الآلات الزراعية

أنواعها و طرق تقييم أدائها

دكتور
د منصور الدناصورى



المكتبة الأكاديمية

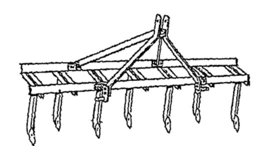


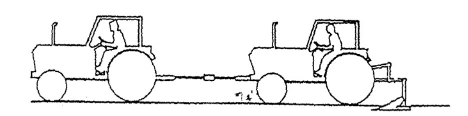
الآلات الزراعية

أنواعها وطرق تقييم أداءها

الآلات الزراعية

أنواعها وطرق تقييم أداءها





دكتور / مسعد محمد منصور الدناصورى

أستاذ مساعد الهندسة الزراعية ـ كلية الزراعة

جامعة القاهرة ـ فرع الفيوم



الناشر

المكتبة الأكاديمية

٢٠٠١

حقوق النشر

المكتبة الأكاديمية

١٢١ ش التحرير - الدقى - الجيزة

تليفون : ٣٤٨٥٢٨٢ / ٣٤٩١٨٩٠

فاكس : ٣٤٩١٨٩٠-٢٠٢

أهـــــــــــداء

إلى كل مؤمن بأن هـذا الوطـن يملـك مـن المقومـات مايسـتطيع بـه القفـز إلى مصاف الدول المتقدمة :

بالأستخدام الأمثل لموارد المجتمع وأمكانياته .

بالأعتماد على أنفسنا أولاً وقبل كل شئ .

بالأختيار الواعى لما هو عالمى .

بأعطاء الفرصة وتهيئة المناخ للعلماء للأبداع والابتكار .

بالعمل على بناء قدرتنا التكنولوجية الذاتية .

بمزيد من العمل بمزيد من الجهد بمزيد من الصبر .



مقدمة

يوجد العديد من الآلات لأجراء مختلف العمليات الزراعية وكثيراً ما نجد مجموعة من الآلات تقوم بأجراء نفس العمليه فمثلاً نجد مجموعة من المحاريث تقوم بعملية الحرث ولكن كل آلة تقوم بأداء وظيفتها بطريقه مختلفه عن الآله الأخرى . وغالباً ما تختلف مواصفات الآلات طبقا لنوع المصنع أو الشركة المنتجه ولذلك تتعدد الآلات الموجودة في السوق العالمى والمحلى . هذا بالإضافه إلى أن هناك دائماً إنتاج جديد متطور من الآلات وهذه الآلات المتطورة قد تعمل بطرق مختلفه تماماً عن الطرق التى تعمل بها الآلات القديمه وتحل محلها في كثير من الأحيان

وهذا العدد الكبير من الآلات الزراعيه يعمل في ظروف متغير من حيث هدف استخدام الآله وحالة التربة وحالة المحصول وحالة الطقس وكذلك الأحوال الأقتصادية للفلاح وللدولة . فقد يكون الهدف من أستخدام أله حصاد في منطقه ما ، الحصول على محصول الحبوب ويعتبر محصول القش أو التبن محصول عديم القيمه الاقتصاية ولكن في منطقة أخرى يعتبر الحفاظ على محصول القش أو التبن من الفقد هدف رئيسى ويعتبر هو الأساس في مدى قبول أو رفض أستخدام الأله وكثيراً ما تتغير هذه العوامل مع مرور الزمن حيث يتم أنتاج محاصيل ذات صفات مختلفة عن المحاصيل السابقة في كميه المحصول وفى مواصفات المجموع الخضرى والثمرى هذا بالإضافة إلى تطور أساليب الزراعه وأساليب حمايه النباتات من الظروف الجويه والامراض مع مرور الزمن .

وتقوم الحكومة بوضع الخطط والبرامج لميكنه العمل المزرعى سواء في الأراضى القديمه أو الأراضى الجديده . وقد نجحت هذه الخطط والبرامج في ميكنه كثير من العمليات الزراعيه . ولكن مازال هناك معوقات في ميكنه بعض العمليات وهذه المعوقات قد تتعلق بأنواع النباتات المزروعه في مصر أو بأنواع الآلات المستورده أو باحتياجات الفلاح وظروفه الحقليه .

ولذلك كثيراً ما يكون هناك حاجه لآختيار آله من بين مجموعه آلات تقوم بنفس العمليه وفى كثير من الأحيان يتطلب الأمر تطوير بعض هذه الآلات لتناسب ظروف الزراعه المصريه أو لتناسب ظروف الصناعه والخامات المصريه حتى يمكن تصنيعها محلياً والتصنيع المحلى لهذه الآلات يجب أن يكون هدف قومى لما له من فوائد أقتصادية وأجتماعيه وسياسيه عديده . ويبدأ التصنيع المحلى لهذه الآلات بأنتقاء أنواع الآلات الناجحه للعمل في الحقول المصرية وذلك بعمل الأختبارات لهذه الآلات وتقييمها وفى ضوء نتائج الأختبارات يمكن رؤية بعض التعديلات في الآلات . وقد تحتاج بعض الظروف تصميمات جديده لآداء بعض العمليات الزراعيه .

ودائما ما نحتاج إلى دراسه الأساليب المتبعه لأداء عمليه زراعيه لمقارنتها بأسلوب متطور جديد أو مقارنه أداء آله معينه بأداء آله أخرى جديدة وتكون هذه المقارنات شامله النواحى الفنيه والنواحى الآقتصادية وربما تشمل النواحى الأجتماعيه ولذلك أهتم هذا الكتاب بتوضيح كثير من النقاط التى تؤخذ في الاعتبار عند تقييم الآلات الزراعيه وقد تشمل أيضا بعض من النقاط التى يتم دراستها في كل نوع من الآلات دون وضع تفاصيل لكل نقطه حتى يمكن للدارس وضع النقاط التفصليه طبقا لنوع الآلات المتوفره لديه أو امكانيات التطوير من ورش وخامات أو توافر أنواع من الأراضى أو أنواع من المحاصيل مطلوب أجراء الدراسة عليها .

ويجب أن يكون هدفنا دائما تقييم أو اختيار الآلات المستوردة لأمكانيه أنتاجها محلياً سواء بدون تعديل أو بعد تعديلها وتطويرها لتكون أكثر مناسبه للظروف المحليه .أما الآلات المنتجه محلياً فيكون الهدف من الدراسه عليها تطويرها وتحسين أداءها وأظهار نقاط الضعف والقوه فيها أثناء عملها تحت مختلف الظروف .

ونسأل الله تعالى أن يكون لهذا الكتاب فائدته المرجوه آملاً أن أساهم في بناء القدرات التكنولوجيه الذاتيه للمجتمع المصرى

والله الموفق

دكتور

مسعد محمد منصور الدناصورى

المحتويات

الباب الاول

الوحدات الأساسيه والمشتقه وطرق قياسها



الباب الأول

الوحدات الأساسيه والمشتقه وطرق قياسها

أولا الوحدات الأساسيه : Basic units

١-١ الوقت : Time

وحدات الوقت المستخدم لتقدير أداء الالات هى الساعه والدقيقه والثانيه . ويتم قياس الوقت باستخدام ساعه ايقاف Stop - Watches وغالبا ما يتم قياس الوقت بالنسبه لعامل آخر مثل تقدير عدد اللفات أو مسافه أو حجم أو مساحه في وقت معين . وهناك أجهزه يتم بها قياس الوقت لمده طويله مع عامل آخر مثل قياس مدى تغير درجات الحراره على مدى طول اليوم أو الآسبوع أو العام .

١-٢ الكتله Mass

الوحده الأساسيه لقياس الكتله هى الجرام ومضاعفاته مثل الكيلو جرام أو الميجاجرام (الطن) وفى النظام الآنجليزى يستخدم الباوند (رطل) ويساوى ١٦ أونس والكيلو جرام يساوى ٢,٢٤ باوند (رطل) ويتم قياس الكتله لعينات من الحبوب أو البذور أو التربه أو السماد أو غير ذلك . ويمكن أستخدام المبزان الزنبركى ولكن دقته اقل نظراً لأنه يعتمد على الجاذبيه الأرضيه . ولوزن كميات كبيره من الأسمده أو البذور أو القش نحتاج الميزان الزنبركى أو الميزان الأكترونى الذى يعتمد على قياس الانفعال أو الميزان ذو الطبليه Portable Platform

١- ٣ الأبعاد Dimensions

الوحده الأساسيه لقياس الأبعاد هى المتر أو مضاعفاته (كيلو متر= ١٠٠٠متر) أو كسوره (سنتيمتر ٠,٠١ متر أو مليمتر ٠,٠٠١متر) وفى النظام الأنجليزى يستخدم الميل ويساوى ١٧٦٠ يارده والياره تساوى ٣قدم والقدم يساوى ١٢ بوصه والميل يساوى ١,٦١ كيلو متر والبوصه تساوى ٢,٥٤سم . وتستخدم الأبعاد في قياسات عديده في الحقل مثل قياس طول وعرض الحقل أو قياس مدى استواء سطح الأرض أو قياس عرض الخطوط والقنوات وعمقها وكذلك يتم قياس بعض هذه الابعاد على الخريطه لتوقيعها على الطبيعه ويتم أيضاً قياس ابعاد الأجزاء المختلفه من الآلات في الورش والمعامل والحقول .

وتستخدم بعض الوسائل لقياس الأبعاد الدقيقه (أجزاء المليمتر) مثل البوكليس calipers أو وسائل أخرى قد تبتكر لقياس بعض الأبعاد أثناء أجراء التجارب .

١-٤ قياس عدد اللفات Revolutions

كثيراً ما نحتاج إلى قياس عدد اللفات عند اختيار الآلات فقد نحتاج إلى قياس عـدد لفات العجل للجرار أو الآلات الزراعيه أو قياس عدد اللفات للأجزاء الفعاله في آلـه دراس أو آله عزيق أو مضخه وهناك أجهزة تستخدم لقياس عـدد اللفـات فـي الأعمـده التـى تـدور بسرعه كبيره وذلك عن طريقه وضع الجهاز عند نهايـه العمـود الـذى يـراد قيـاس سـرعته الدورانيه . ويمكن قياس سرعه الدوران في الأجزاء التى تـدور بسـرعه بطيئـه مثـل عجـل الجرار بالعين المجرده .

١-٥ درجه الحراره Temperature

درجه الحراره هى مقياس لمدى سخونه أو بروده جسم ما وهنـاك نظـامين لقيـاس درجه الحراره وهما المقياس المئوى ويدرج هذا المقياس بحيث يسجل درجه الصفر المئوى عند ذوبان الثلج ودرجه ١٠٠م عند غليان الماء وتقسم المسـافه بينهمـا إلـى ١٠٠ قسـم أى ١٠٠ درجه . بينما المقياس الفهرنهيتى يدرج بحيث يسجل درجه ٣٢. ف عند ذوبـان الثلـج ودرجه ٢١٢فـ عند غليان الماء ويقسم المجال بينهما إلى ١٨٠ قسم ويمكن تحويل الدرجـه بالفهرنهيتى إلى مئويه أو العكس كما يلى :

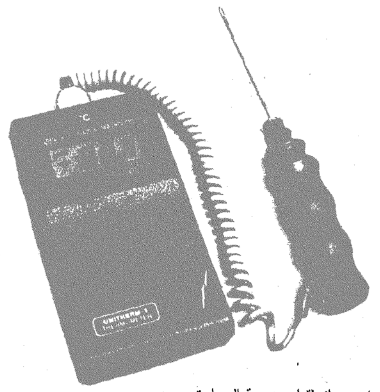
درجه الحراره بالفهرنهيتى = (الدرجه بالمئوى× ٩/٥) + ٣٢ .

درجة الحرارة بالمئوى = (الدرجة بالفهرنهيتى -٣٢) × ٩/٥ .

أما درجه الحراره المطلقه بوحدات الكلفن Kelvin تساوى الدرجه المئويه مضافاً لها ٢٧٣,١٦ وتسمى الدرجه المئويه سلسيوس celsius وكثيراً ما نحتاج إلى أجهـزه يمكـن بها قياس درجه الحراره في مدى واسع من درجات الحراره فمثلاً لقياس درجه حرارة غاز العادم فى المحركات لتقدير قدره المحرك نحتاج إلى أجهزه غير الترموميتر الذئبقـى الـذى يسـتخدم لقيـاس درجـات الحـراره المنخفضـة فقـط وفـى هــذه الحالــه يسـتخدم الـثرموكبل Thermocouple لقياس درجات الحراره في مدى واسع وهناك أجهزة كهربيه تستخدم لذلـك شكل (١-١) .

١-٦ الكهرباء Electricity

أثناء أختبار الآلات نحتاج إلى قياس الجهد الكهربى (فولت) وكذلك شده التيـار (أمبير) والمقاومه الكهربيه (الأوم) وهناك أجهزه قياس معروفه يمكنها قياس مدى كبـير من هذه الوحدات للتيار الثابت والتيار المتردد .



شكل (١-١) جهاز لقياس درجة الحرارة .

ثانياً : الوحدات المشتقه Derived units

١-٧ المساحه Area

يمكن أستخدام وحدات الأطوال المربعه مثل الكيلو متر المربع أو المتر المربع أو القدم المربع ولكن عند تقدير مساحات الأراضى الزراعيه يستعمل الوحدات الآتيه في مصر

الفدان =٤٢٠٠متر مربع =٢٤ قيراط

القيراط = ١٧٥ متر مربع =٢٤ سهم

السهم =٧,٣ متر مربع

وفى النظام الدولـى يستعمل الهكتـاروهو يسـاوى ١٠٠٠٠ متر مربـع وفـى بعـض الـدول يستعمل الايكر ويساوى ٤٠٠٠ متر مربع

١-٨ الحجم Volume

يقاس الحجم بوحده الأطوال المكعبه أو باللتر (يساوى ١٠٠٠ سم^3) ونتيجه لبساطه معدات قياس الحجم فانها تستعمل في الريف المصرى لتقدير كميه المحصول حيث يقاس المحصول بالأردب وهو يساوى ١٢ كيلـه ويساوى أيضـا ١٩٨ لتر والكيلـه تساوى ٨قدح وتساوى أيضا ١٦,٥ لتر والقدح يساوى ٢,٠٦ لتر ونظـراً لأختلاف كثافه الحبوب فإن الأردب من مختلف الحبوب لا يعطى نفس الوزن . وكثيراً ما نحتاج إلى قياس حجم معين من التربه لتقدير الكثافه الظاهريه وهناك أسطوانات خاصه بذلك ويتم تقدير حجم الاسطوانه بضرب مساحه مقطعها في طول الأسطوانه وقد نحتاج إلى قياس الأحجام لتقدير تصرف المضخه أو الرشاش أو معدل أستهلاك الوقود أثناء عمل الآلـه او الجرار ويمكن أستخدام مخبار مدرج أو عبوات لها حجم معروف .

١-٩ القوه Force

القوه هى كل مؤثر يعمل أو يحاول أن يعمل على تغيير حاله الجسم من سكون أو حركه منتظمه في خط مستقيم . وتقاس القوه بالوحدات الدوليه وهى النيوتن وهو القوه التى إذا أثرت على جسم كتلته كيلو جرام واحد أكسبته عجلـه قدرها ١متر /ث٢ . وقد تقاس القوه بوحده الكيلوبوند أو الثقل كيلو جرام وهو القوه التى إذا أثـرت علـى جسم كتلتـه كيلو جرام واحد أكسبته عجله قدرها ٩,٨١متر / ثانيه٢ أى أن الواحـد ثقل كيلـو جـرام يساوى ٩,٨١ نيوتن ويتضح مما سبق أن القوه تساوى حاصل ضرب الكتله في العجله .

ويمكن استخدام الميزان الزنبركى لقياس القوه في الآلات اليدويه أو الآلات التى يجرها الحيوان ويستخدم الدينـاموميتر لقياس القوه عند اختبار الآلات والجرار ويجب معـايره الدينـاموميتر باستخدام مقياس للضغط قبل استخدامه . ويمكن استخدام مقيـاس الاثقـال الأكترونى ذات وصلات الشد لقياس القوه ويوجد منـه أنواع لقياس الأحمـال الصغيره وآخرى لقياس الأحمال الكبيره ويمكن عمل توصيلات معينه على شكل روافع لقياس قوه كبيره بواسطه جهاز يقيس مدى صغير من القوه وكذلك يمكن استخدام هذه الروافع التى يتم تصميمها طبقاً لظروف التجربه لتقيس قوه صغيره بواسطه جهاز يقيس مدى كبير من القوه

١-١٠ الضغط Pressure

كثيرا ما نحتاج الى قياس الضغط عند أختبار الآلات والجرارات الزراعيه . وقد يكون ضغط موجب أو سالب (سحب) وتقاس المستويات المنخفضه من الضغط باستخدام مانومتر زئبقى أو مائى ويقاس الضغط في هذه الحاله بقياس طول عمود الزئبق أو السائل في المانومتر وهناك أجهزة أخرى تستخدم اليايات أونظم أخرى في قياس الضغط . ويقاس الضغط بالبار bars وهو عباره عن ضغط واحد ثقل كيلو جرام على واحد سنتيمتر مربع (Kg f / cm2) أو يقاس بالبسكال pascals وهو ضغط واحد نيوتن على متر مربع (N /m2) أى أن البار يساوى ٩٨,١ كيلو بسكال وهناك أجهزه يمكنها قياس الضغط اليكترونيا وتسجيله على فترات وهذه الأجهزه لها أهميه خاصه لأختبار أداء الرشاشات والمضخات وكذلك في تصميم شبكات الرى الحديثه .

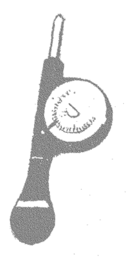
١-١١- السرعه Speed

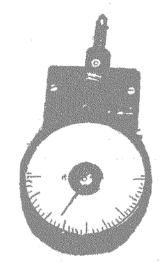
هناك سرعتان يتم تقديرهما أثناء أختبار الآلات هى السرعه الخطيه وهى المسافه التى تقطعها الآله في وحده الزمن ولذلك تكون وحداتها وحدات طول بالنسبه للزمن أى متر / ث أو كيلو متر / ساعه أو متر / ساعه . والسرعه الأخرى التى تقاس أثناء أختبار الآلات هى السرعه الدورانيه وتقاس بالزاويه النصف قطريه في الثانيه radians per second (rad/s) وذلك في النظام العالمى (S1) وقد تقاس السرعه الدورانيه باللفه في الدقيقه أى عدد الدورات في الدقيقه rev /min أو عدد الدورات في الثانيه rev /s .

والزاوية النصف قطريه (rad) = الدورة كاملة Rev ÷ 2Π .

ويقاس عدد الدورات في الآلات الزراعيه بأستخدام أجهزه خاصه شكل (١-٢) وكذلك تقدر بالعين المجرده في الأجزاء البطيئه السرعه مثل تقدير عدد لفات عجل الجرار أثناء العمل فى الحقل ويقدر الوقت بأستخدام ساعه إيقاف وهناك أجهزه تسجل السرعه اوتوماتكيا أى تقدر عدد اللفات في وقت معين .

وتقاس السرعه الخطيه في الحقل بتسجيل الوقت الذى يسير فيه الجرار أو الآله وتقدير المسافه التى قطعها وبقسمه هذه المسافه على الوقت تنتج السرعه . ويلاحظ أن تكون المسافه التى يسير فيها الجرار أو الآله بعيده عن حدود الأرض بقدر يسمح للجرار أن يسير بالسرعه المنتظمة المطلوبه .





شكل (١-٢) أجهزة قياس السرعة الدورانية .

حيث أنه عند قرب حدود الأرض يضطر السائق الى تبطئ السرعه قبـل أن يقف ولذلك يجب أن تقاس السرعه بعيداً عن حـدود الأرض . والمسـافه المتروكـه تتوقـف علـى قيمة السرعه فعندما تكون سرعه السير كبيره يجب ترك مسافه كبيره بعيد عن حدود الحقل

١-١٢ العجله : Acceleration

العجلـه هـى معـدل تغير السـرعه بالنسبه لـلزمن وتكـون وحداتهـا وحـدات طـول بالنسبه لوحده زمن مربعه أى متر / ث٢ أو قدم / ث٢ وعجله الجازبيــه الأرضيـه تسـاوى ٩٨١ سم./ث٢ أو ٣٢,٢ قدم /ث٢ .

١-١٣ العزوم Torque

يقدر العزوم بضـرب القوه فى المسافه العموديه ووحداته في النظام الدولى نيوتـن متر (N m) وعادة يقاس العزوم في اختبارات الآلات والجرارات بأسـتخدام الدينـاموميترات . وعند اختبـار أجـزاء الآلات تطبـق الأحمـال ميكانيكيا أو هيدروليكيـاً أو كهربيـاً خـلال دينامومتر بواسطه زراع ذو طول معين وقيمه العزم الواقع على أجزاء الآلات تعتمد علـى طول الزراع والحمل الذى يوقع . وهناك بعض الأجهـزه يمكنهـا أن تعطـى قـراءة مباشـرة للعزوم وذلك بتوصيل الأحمال بأجهزه انفعال كهربيه وقيمه هذا الانفعال يتوقف على مقـدار العزوم أى أن القراءات تعطى مقدار العزوم .

١-١٤ الشغل والطاقه Work and Energy

الوحده الدوليه للشغل والطاقه هى الجول وهو الشغل الذى تبذله قوه قدرهـا واحـد نيوتن إذا انتقلت نقطه تأثيرها في أتجاه خط عملها مسافه قدرها ١متر أى أن الجول يكفاءه نيوتن متر .

وللطاقـه صـور عديـده منهـا الطاقـه الميكانيكيـه والكهربيـه والحراريـه والكيمائيـه ويمكن تحويل بعضها إلى الأخر .

أ- الطاقه الميكانيكيه :

للطاقـة الميكانيكيـة نوعـان هـى طاقـه الحركـه وطاقـه الوضـع

وطاقـه الحركـه = نصف الكتله × مربع السرعه ($\frac{1}{2} mv^2$) .

أما طاقه الوضع = وزن الجسم × المسافه التى يهبطها حتى يصل إلى سطح الأرض (mgh) .

ب- الطاقه الحراريه :

الطاقه الحراريه هى مقدره الجسم على بذل شغل بسبب حرارته فإحتراق البنزين أو السولار ينشأ عنه غازات ذات ضغط عالى يمكن استغلالها فـي تحريـك الآلات اى فـي بذل شغل ووحده الطاقه الحراريه هى السعر (الكالورى) وهـو الطاقـه الحراريـه اللازمـة لرفع او خفض درجه حراره جرام واحد من الماء درجه مئويه واحده .وقد وجد أنه إذا بذل شغل ميكـانيكى قـدره ٤,٢ جـول . فإنـه يولـد طاقـة حراريـة قدرهـا سـعر . أى أن السـعر يساوى ٤,٢ جول

حـ - الطاقه الكيمائيه :

هى الطاقه الموجوده في الماده في صوره روابط كيميائيه بين الذرات التى تتكـون منها المادة فمثـلا سكر الجلوكـوز يحتـوى علـى طاقـه وإذا أضيـف اليـه بعـض انـواع مـن الخمائر وترك في معزل عن الهواء فإنه يتحول الى كحول إيثيلى يمكـن اسـتخدامه كوقود جيد للسيارات وذلك طبقاً للمعادله

$$C_6H_{12}O_6 + \xrightarrow{\text{تخمر بكتريا}} 2CH_3CH_2oH + 2CO_2$$

وكذلك البنزين أو السولار يتكون من مجموعه زرات عند أنفصالها بالأحتراق في وجود الأكسجين ينتج عنها طاقه حراريه وقد وجـد أن الجـرام الواحـد مـن السـولار يعطـى

١٠,٠٠٠ سعر عند تمام الاحتراق أى أن الكيلـو جـرام وقـود يعطـى عنـد تمـام الاحـتراق ١٠,٠٠٠ كيلو كالورى

د- الطاقه الكهربيه :

عندما يوصل مصدر كهربى بطرفى سلك معدنى تتحرك الاكترونيـات الحـره فـي السلك وتبذل شغلاً للتغلب على مقاومه السـلك وهـذا الشـغل المبـذول يسـاوى مقـدار الطاقـه الكهربيه المستمده من المصدر والمستنفذ في السلك وتتفق مع القانون

الطاقه الكهربيه = فرق الجهد × شدة التيار × الزمن

وإذ قيس فرق الجهد بـالفولت وشـده التيـار بـالأمبير والزمـن بالثانيـه فـإن الطـاقـه الكهربيه تقاس بالجول أو الوات ثانيه أى أن الجول هو مقدار الطاقه الكهربيه المستنفذة فـي موصل فرق الجهد بين طرفيه ١فولت عندما يمر فيه تيار شدته ١أمبير لمده ثانيـه والجـول يساوى واحد وات ثانيه وتقاس الطاقه الكهربيه تجاريا بما يلى :

- الوات ساعه : وهو مقدار الطاقه الكهربيه المستنفذه في سلك الفرق في الجهد بين طرفيه ١فولت عندما يمر فيه تيار شدته ١امبير لمده ساعه وهو يساوى ٣٦٠٠جول
- الكيلووات ساعه : وهو يساوى ١٠٠٠وات ساعه

١-١٥القدره Power :

القدره هى معدل الشغل أو معدل الطاقه بالنسبه للزمن ووحدات القدره هى الـوات (W) وهو يساوى جول /ثانيه (J/s) أى نيوتـن مـتر /ثانيـه (N m/s) والوحـدات التجاريـه للقدره هى :

الكيلو وات = (kW) =١٠٠٠وات =١٠٠٠جول /ث

الحصان البخارى = ٠,٧٣٦ كيلو وات

= ٧٥ ثقل كيلو جرام . متر/ثانيه

الحصان الميكانيكى = ٠,٧٤٦ كيلو وات

= ٧٦ ثقل كيلو جرام . متر /ث

=٥٥٠ ثقل باوند . قدم /ثانيه

وأثناء اختبار الآلات والجرارات تقاس القدرات المختلفة كما يلى :

أ- القدره الخطيه Linear power :

ولقياس القدره الخطيه للجرار أو الآلات الزراعيه نستعمل القانون التالى

القدره (kW) = (القوة kN) × المسافة (m) ÷ الزمن (S) .

= القوه (kN) × السرعه (m/s)

ب-القدره الدورانيه :

وتحسب القدره للأجزاء الدواره في الآلات كما يلى :

- عند قياس السرعه بالزاويه نصف القطريه (rad/s) .

- القدره (W) =العزوم (N m) ×السرعه الدورانيه (rad/s) .

عندما تقاس السرعه بالدوره في الدقيقة (R)

القدره (kW) = العزوم (Nm / 1000) × السرعة الدورانية (2πR / 60) .

حـ - قدره الجهاز الهيدروليكى :

لقياس قدره الجهاز الهيدروليكى في الجرار تستخدم المعادله الآتيه

القدرة (kW) = التدفق (m^3/S) × الضغط (N/m^2) × (١ ÷ ١٠٠٠)

أو القدرة (kW) = التدفق (L/min) × الضغط (bar) × (١÷٦٠٠)

د- قدرة مضخات الرى :

لقياس القدره المائيه للمضخات تستخدم المعادله الآتيه

القدره (kW) = التدفق(m^3/s) × الرفع (m) × كثافة الماء (kg/m^3) ×(١÷١٠٢)

هـ - القدره الكهربيه Electric power .

القدره الكهربيه (w) تساوى فرق الجهد (v) مضروب فى شده التيار (A) وهنـاك أجهزه عديده يمكنها قياس فرق الجهد وشده التيار وبالتالى يمكننا حساب القدره الكهربيه اللازمه لتشغيل بعض الآلات وهناك أجهزة يمكنها قياس القدره مباشره بالوات أو الكيلووات ولذلك عند قياس القدره اللازمه لتشغيل بعض الآلات يمكن توصيل التيار الكهربى لموتور يحول هذا التيار الى طاقه ميكانيكيه وبمقياس شده التيار وفرق الجهد يمكن تقدير القدره الكهربيه اللازمه لتشغيل هذه الآله مع وضع كفاءه موتور الكهرباء في الاعتبار وعادتاً ما يتراوح كفاءة الموتور بين ٧٠٪ ، ٩٠٪ على حسب عمر الموتور ومستوى الحمل عليه .

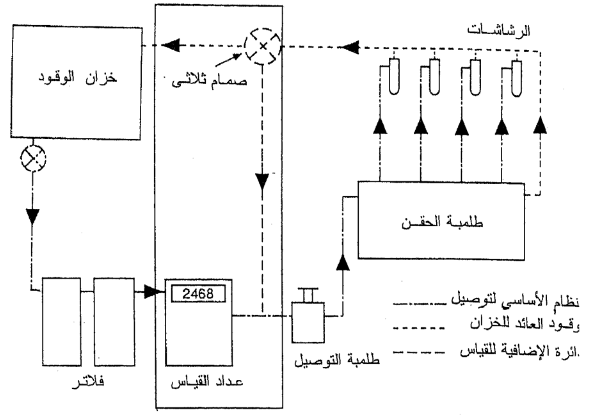
١-١٦- معدل أداء الآله Rate of performance.

يقاس معدل أداء الآله بالمساحه المنجزه في وحده الزمن (فدان /ساعه) أو (متر /ساعة) وقد يقاس بالوزن المنتج في وحده الزمن (كيلو جرام /ساعه) وقد يقاس بالكميه المنتجه في وحده الزمن لتر /ساعه او (متر٣ /ساعه) أو غير ذلك وهناك معدل أداء نظرى ومعدل أداء فعلى وسوف نوضح ذلك فيما بعد فى الباب الثالث .

١-١٧ – الوقود المستهلك Fuel consumption .

وهو مقياس لتدفق البنزين أو السولار في وقت معين أى أنـه مقياس لحجم معين من الوقود في وحده الزمن . ويمكن قياس الوقود المستهلك في المحركات ، باللتر أو بالمليلتر في الثانيه وهناك أجهزة يمكن بها قياس الوقود المستهلك وذلك بوضع انبوبه رأسيه يمكن فيها رؤيه مستوى الوقود وقياسه وتكون هذه الانبوبه سعتها تقريبا ٠,٥ لتر وهذه الانبوبه المدرجه تتصل بالمحرك وتفصل خزان الوقود عن المحرك أو يكون الخزان متصل بالمحرك خلال صمام يمكن قفله أو فتحه لتوصيل الوقود إلى المحرك من خلال الخزان أو من خلال الأنبوبه ويفضل استخدام الصمام ثلاثى الفتحات three way valve لتوصيل فتحه الانبوبه عند اجراء التجربه لقياس معدل استهلاك الوقود وبعد أنتهاء التجربه نوصل فتحه خزان الوقود ويمكن استخدام جهاز لقياس التدفق ويركب قبل دخول الوقود إلى المحرك ويراعى ألا يكون هناك وقود زائد يمر بالجهاز ثم يعود ثانيه الى الخزان حيث يجب أن يعود الوقود الزائد إلى المحرك دون أن يمر على جهاز قياس الوقود مره ثانيه أنظر شكل (١ – ٣).

ويعبر الوقود المستهلك عن قدره المحرك على تحويل الطاقه الحراريه الناتجه من احتراق الوقود إلى شغل نافع . وعندما يقاس الوقود المستهلك وينسب للقدره الخارجه من المحرك يسمى بالأستهلاك النوعى للوقود ويقاس باللتر لكل كيلووات .ساعه (l/kW.h) وتبين القياسات أنـه عند نفس القدره ينقص الوقود المستهلك النوعى وبالتالى الوقود المستهلك مع نقص السرعه حيث يقل الوقود المستهلك ٧٪ عندما تنخفض السرعه إلى ٧٥٪ من أقصى سرعه للمحرك وعندما تنخفض سرعة المحرك إلى ٥٠٪ من اقصى سرعة للمحرك يقل الوقود المستهلك حوالى ١٥٪. ويتأثر أستهلاك المحرك للوقود بضبط وصيانه أجهزة الوقود والمحرك بصفة عامة .



شكل (١-٣) طريقة قياس الوقود المستهلك فى الجرار

جدول رقم (١)

المضاعفات والكسور العشرية وأسمائها ورموزها

فى النظام الدولى للوحدات (SI)

الأسم	الرمز	القيمة	
tera	T	١٠^١٢	١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
gige	G	١٠^٩	١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
mega	M	١٠^٦	١٠٠٠٠٠٠٠
kilo	k	١٠^٣	١٠٠٠٠
hecto	h	١٠^٢	١٠٠٠
deci	d	١٠^-١	٠,١
centi	c	١٠^-٢	٠,٠١
milli	m	١٠^-٣	٠,٠٠١
Micro	µ	١٠^-٦	٠,٠٠٠٠٠٠١

١-٨-١ أمثله على الوحدات الأساسيه والمشتقه

مثال (١) أثرت قوه قدرها ٦٠ نيوتن على جسم ساكن كتلتـه ١٠ كجم فحركتـه بعجله منظمه . أوجد هذه العجله ؟

الحل

القوه (نيوتن) = الكتله (كجم) × العجله (متر/ ث٢)

∴ العجلة = $\frac{٦٠}{١٠}$ = ٦ متر / ث٢

مثال (٢) إذا كانت كميه التقاوى اللازمه للهكتار ٢٠٠ كجم فما هى كميه التقاوى اللازمه لزراعه مساحه " ٥ " فدان ، ٨ قيراط ، ١٢ سهم ؟

الحل

المساحه بالمتر = ٤٢٠٠×٥ + ١٧٥×٨ + ١٢ × ٧,٣ =٢٢٤٨٧,٦

∴ كميه التقاوى المطلوبه = $\frac{٢٠٠ \times ٢٢٤٨٧,٦}{١٠٠٠٠}$ = ٤٥٠ كجم

مثال (٣) مساحه قطعه أرض ٢١٧٨١ متر مربع .ماهى مساحتها بـالفدان والقيراط والسهم

الحل

المساحه بالفدان = ٢١٧٨١ ÷ ٤٢٠٠ =٥,١٨٦ فدان .

عدد القراريط = ٠,١٨٦ × ٢٤ = ٤,٤٦٣ قيراط.

عدد الاسهم = ٠,٤٦٣×٢٤ = ١١,١ سهم .

إى ان المساحه .

سهم	قيراط	فدان
١١,١	٤	٥

مثال (٤) آله ترفع ٢٥ متر مكعب من الماء إلى أرتفاع ٦ متر فى ٥٠ ثانيـه .فمـا هى قدره محرك الآله بالكيلووات وبالحصان إذا كان يفقد فى الأحتكاك ما قيمته ١ متر أرتفاع وكفاءه التشغيل ٧٠٪ ووزن المتر المكعب واحد ميجاجرام ؟

الحل

القدره المستفاد بها= $\frac{\text{القوه} \times \text{المسافه}}{\text{الزمن}}$ = $\frac{٢٥ \times ١٠٠٠ \times ٧}{٥٠}$ =٣٥٠٠ كيلو جرام. متر /ث

= ٣٥٠٠ ÷ ٧٥ =٤٦,٧حصان

قدره محرك الآله = ٤٦,٧× ١٠٠ ÷ ٧٠ =٦٦,٧ حصان

=٦٦,٧ ÷ ١,٣٦ = ٤٩,١ كيلووات

حل أخر

القدره المستفاد بها = ٢٥ ×١٠٠٠ ×٧ × ٩,٨١ / ٥٠ = ٣٤٣٣٥ جول/ث

= ٣٤٣٣٥وات

= ٣٤,٣٣٥ كيلو وات

قدره محرك الآله = ٣٤,٣٣٥ × ١٠٠ / ٧٠ =٤٩,١ كيلو وات

= ٤٩,١×١,٣٦ = ٦٦,٧ حصان

مثال (٥) أوجد الطاقه بالكيلووات. ساعه لجسم سقط من أرتفاع ٥ متر وكتلته ٢٠ ميجاجرام لحظه أصطدام الجسم بالأرض ؟

الحل

الطاقه (جول) = الكتله (كجم) ×عجله الجاذبيه (متر /ث ٢)× مسافه السقوط(متر)

= ٢٠٠٠٠ ×٩,٨١ ×٥ = ٩٨١٠٠٠ جول

=٩٨١٠٠٠ وات .ثانيه

= ٩٨١٠٠÷ ٣٦٠٠ =٢٧٢,٥ وات .ساعه

=٢٧٢,٥ ÷ ١٠٠٠ =٠,٢٧٢٥. كيلووات .ساعه

مثال (٦) : إذا علم أن الطاقه الحراريه الناتجه من أحتراق الوقود يستفاد من ٣٠٪ منها فقط فما هى قدره المحرك الذى يستهلك ٣ كيلو جرام من وقود البنزين فى الساعه إذا علم أن الجرام الواحد من البنزين يعطى عند تمام أحتراقه ٨٤٠٠ سعر وأن المكافئ الميكانيكى الحرارى هو ٤,٢ جول لكل سعر .

الحل

طاقه الوقود المستفاد بها =٠,٣٠ × ٣ ×١٠٠٠ ×٨٤٠٠ × ٤,٢ =٣١٧٥٢٠٠٠جول

=٣١٧٥٢٠٠٠ وات .ثانيه

= ٣١٧٥٢٠٠٠ / ١٠٠٠×٦٠×٦٠ = ٨,٨٢ كيلووات .ساعه

قدره المحرك = طاقه الوقود المستفاد بها / وقت احتراق الوقود = ٨,٨٢ / ١ = ٨,٨٢ كيلو وات

=٨,٨٢ ×١,٣٦ =١٢ حصان

مثال (٧) فرن تجفيف قدرته ٨٨٠ وات يستعمل على فرق جهد كهربـى قـدره ٢٢٠ فولت .فما هى شدة التيار الذى يمر فى سلك تسخينه .وما تكاليف اسـتعماله بمتوسـط ٣ ساعات يوميا لمدة ٣٠ يوم بفرض أن ثمن الكيلووات .ساعه ١٠ قروش ؟

الحل

القدره (وات) = فرق الجهد (فولت) × شده التيار (أمبير)

شده التيار =٨٨٠ ÷٢٢٠ =٤ أمبير

القدره الكهربيه = الطاقه ÷ الزمن

الطاقه الكهربيه = القدره × الزمن

الطاقه المستهلكه فى ٣٠ يوم =٨٨٠ × ٣ ×٣٠ =٧٩٢٠٠ وات .ساعه .

= ٧٩,٢ كيلو وات .ساعه .

∴التكاليف = ١٠ ×٧٩,٢ =٧٩٢ قرش

مثال (٨) عند قياس القدره اللازمــه لأداء عمليـه زراعيـه باسـتخدام محـرك كهربـى .وجد أن شده التيار كانت ٤٥ أمبير وكان فرق الجهـد ٢٢٠ فولـت .فمـا هـى القـدره اللازمه لأداء هذه العمليه اذا كان كفاءه المحرك الكهربى ٨٠٪ ؟

الحل

القدره المستهلكه = الجهد × شده التيار.

=٢٢٠ ×٤٥=٩٩٠٠ وات

= ٩,٩ كيلو وات

القدره اللازمه لاداء لهذه العمليه = ٩,٩ × ٨٠ / ١٠٠ =٧,٩٢ كيلو وات .

= ٧,٩٢ × ١,٣٦ = ١٠,٧٧ حصان

مثال (٩) عند أختبار الضغط فى رشاشه هيدروليكيه .وجـد أن الضغـط كـان ٢,٤٥ بار فإذا كان الضغط المطلوب فى الرشاشه حوالـى ٢٤٠ كيلـو بسكال .فهـل الرشاشـه تعمل عند الضغط المطلوب ؟

الحل

البار هو ضغط واحد ثقل كيلو جرام / سم^{٢}

البسكال هو ضغط واحد كيلو نيوتن / متر^{٢}

أى أن واحد بار = ٩٨,١ كيلو بسكال

الضغط = ٢,٤٥ × ٩٨,١ = ٢٤٠,٣ كيلو بسكال

∴الرشاشه تعمل عند الضغط المطلوب

مثال (١٠) عند قياس السرعه الدورانيه لعمود دوار فى آله زراعيه وجد أن ٥٤٠ لفـه فى الدقيقه (rev / min).فما هى سرعه هذا العمود بالزاويه النصف قطريـه فـى الثانيـه (rad/s) .

الحل

الزاويه النصف قطريه rad = الدوره الكامله (rev) ÷ 2π

= ٣٦٠ ÷ (٢ × ٣,١٤)

= ٥٧,٣ درجه

السرعه بالزاويه النصف قطريه = $\frac{٣٦٠ \times ٥٤٠}{٦٠ \times ٥٧,٣}$ =٥٦,٥ rad / s

مثال (١١) السرعه الدورانيه المناسبه لعمود معين فى آله زراعية تتراوح بيـن ٦٠٠ و ٦٥٠ لفه /دقيقه (rev / min) وعند قياسه بجهاز قياس السرعه كـانت سـرعته ٥٥ زاويه نصف قطريه فى الثانيه (rad / s)هل السرعه المقاسه فى المدى المقبول أم لا؟

الحل

السرعه المقاسه = $\frac{٥٥ \times ٦٠ \times ٥٧,٣}{٣٦٠}$ =٥٢٥,٢٥ لفه /دقيقه

وهذه السرعه أقل من المدى المناسب "٦٠٠ – ٦٥٠ rev / min"

مثال (١٢) عمود الاداره الخلفى لجرار يدور بسرعه ٥٤٠ لفـه / دقيقـه وعنـد قيـاس العزوم عليه وجد أنه ٧٢٠ نيوتن متر أوجد القدره على هذا العمود ؟

الحل

القدره (kW)= العزوم (Nm) × السرعه الدورانيه (rev /min) × 2π ÷ (٦٠× ١٠٠٠)

القدره = $\frac{٧٢٠ \times ٥٤٠ \times ٢ \times ٢٢}{١٠٠٠ \times ٦٠ \times ٧}$ = ٤٠,٧ كيلو وات

مثال (١٣) عند قياس العزم المطلوب لآداء عمليه معينه فى جزء من آله زراعيه وجد أنه ٩٢ نيوتن متر وسرعه دورانه كانت ٤٥٠ لفـه / دقيقه أوجد القدره اللازمـه لهذا الجزء من الآله ؟

الحل

القدره (kW) = العزوم (Nm) × السرعه الدورانيه × 2 TT / (٦٠ × ١٠٠٠)

القدره المطلوبة = (٢٢ × ٢ × ٤٥٠× ٩٢) / (٧ ×٦٠ ×١٠٠٠) = ٤,٣٤ كيلووات

مثال (١٤) عند قيـاس السـرعه الدورانيـه لعمـود فـى آلـه زراعيـه كـانت ٦٠ زاويـه نصف قطريه / ثانيه (rad /s) وكانت القدره المعطّاه لهـذا العمـود ١٢ كيلـووات أوجـد العزم الذى يعطيه هذا العمود ؟

الحل

القدره (W) = العزوم (Nm) × السرعه الدورانيه (rad / s)

∴العزم = القدره / السرعه الدورانيه

= (١٢ ×١٠٠٠) / ٦٠ = ٢٠٠نيوتن .متر

مثال (١٥) عند قياس قدره الجهاز الهيدروليكى فى الجرار وجد أن تصرف الجهـاز كان ١٥,٣ لتر / ثانيه والضغط المقاس كان ٢٤٥٠ كيلو بسكال .أوجد قدره الجهـاز الهيدروليكى ؟

الحل

القدره (kW) = التدفق (m^3/ s) × الضغط (N/m^2) ÷ ١٠٠٠

(٠,٠١٥٣ × ٢٤٥٠ × ١٠٠٠) / ١٠٠٠ = ٣٧,٥ كيلووات

مثال (١٦) جهاز هيدروليكى معدل التدفق لـه ٥٠٠ لتر / دقيقه ويضغط الزيت بمقدار ٣٠ بار .ماهى قدره الجهاز الهيدروليكى بالحصان؟

الحل

القدره (kW) = التدفق (L/ min) × الضغط (bar) ÷ ٦٠٠

$$= \frac{٣٠ \times ٥٠٠}{٦٠٠} = ٢٥ \text{ كيلووات}$$

= ٢٥ × ١,٣٦ = ٣٤ حصان

مثال (١٧) ماهى قدره المضخه المائيـه التـى لهـا تصـرف ٢٠٠٠ مـتر مكعـب فـى الساعه .إذا كانت ترفع الماء من مسافه ٤ متر وتضخها إلى مسافه ٥ مـتر ويفقـد فـى الاحتكاك مايعادل ١,٥ متر أرتفاع ؟

الحل

القدره (kW)=التدفق (m^3/s) × الرفع (m) × كثافه الماء (kg / m^3) × (١ ÷ ١٠٢)

$$= \frac{٢٠٠٠ \ (٤ + ٥ + ١,٥) \times ١٠٠٠}{١٠٢ \times ٦٠ \times ٦٠} = ٥٧,٢ \text{ كيلووات}$$

= ٥٧,٢ × ١,٣٦ = ٧٧,٨ حصان



الباب الثانى

الدراسات فى مجال ميكنه العمل المزرعى



الباب الثانى

الدراسات في مجال ميكنه العمل المزرعى

Studies in agricultural mechanization field

يعتبر مجال ميكنـه العمـل المزرعـى أحـد الفـروع الهامـه للهندسـه الزراعيه بمـا يتضمن من زياده كفاءة عنصر العمل بإستخدام الآلات ذات الكفاءة العاليه ومصـادر القدره المناسبه وتخفيف عبئ العمل الشـاق عن العـامل الزراعـى وقـد أتسـع أسـتخدام الآلات فـي الزراعه المصريه في السنوات الحديثه وأنعكس ذلك على أوجه عديده في الحياه في الريـف المصرى كما أنخفض عبئ العمل المزرعـى وزادت إنتاجيـه العـامل زيـاده كبيـره ووفـرت ميكنه الزراعه الكثير من الوقت والتكاليف اللازمه لأنتاج مختلف المحاصيل .

وتتعدد أهداف أستخدام الآلات الزراعيه ولكن هذه الأهداف لا تكون ثابته متجمـده عـبر السـنيين والأمـاكن المختلفـه فقد يكـون أسـتخدام الآلات فـي الزراعـه لزيـاده أنتاجيـه المحصـول وتحسين خواصه مع الأقلال من نسبه الفاقد . وقد يكون بغرض سرعه الأنجـاز والمسـاهمه فـي التكثيـف الزراعـى وقـد يكـون بغـرض توفـر كميـه الميـاه اللازمـه لـرى المحصـول أو خفض تكاليف الانتاج ودعم الميزان التجارى للدوله أو قد تكون لتحقيق حيـاه أفضل للمزارع أو غير ذلك . وقد تكون هذه الأهداف مجتمعه ويتم انتاج العديد مـن الآلات بمواصفات مختلفه ويعمل كل مصنـع علـى تحسين منتجاتـه وتطويرهـا بأستمرار بغـرض زيـاده كفـاءة أداء الآلات وتعتبر عوامـل الأمـان والراحـه والسـهوله عنـد تشـغيل الآلات الزراعيه من الأمور الهامه عند أختيار الآلات الزراعيه

وقد تم أنتاج آلات ذات كفاءه عاليه لتأديه العمليات الزراعيـه وهنـاك احتيـاج إلـى تطوير هذه الآلات لزيادة أنتاجيتهـا وتقليـل تضـاغط التربـه أو تقليل الطاقـه اللازمـه تحـت الظروف المحليه .وهناك عمليات زراعيه تحتاج إلى العديد من الدراسات والأبحاث لانتـاج آلات ذات كفاءه عاليه يمكن ان تعمل في مختلف الظروف ومن هذه العمليات ميكنه حصـاد الخضـر والفاكهـه . حيث يعتـبر الحصـاد الميكـانيكى للخضـروات والفاكهــه مـن أصعـب العمليات وذلك لاختلاف النباتات فـي الشـكل والـتركيب وحساسيه الثمـار للخـدش وقابليتهـا السريعه للتلف .

وكثير من الآلات يتم أستيرداها وتكون مصممه لتعمل في المساحات الشاسعه أو للعمل على محصول له مواصفات مختلفه عن مواصفات المحصول المنزرع في مصر ولذلك يجب تطوير هذه الآلات لتناسب الظروف المحليه من مساحه الحقول ونوع التربه ومواصفات المحصول واحتياجات المزارع وظروفه الاقتصاديه

ومن ذلك يتضح أهميه تطوير وتقييم الآلات الزراعيه حتى لو كانت مستورده من دول متقدمه وتعمل فيها منذ مدد طويله حيث أن الظروف المحليه تختلف عن الظروف التى صممت فيها هذه الآلات وتعمل فيها بكفاءة عاليه . وكذلك هناك أنتاج دائم ومستمر من الآلات الجديدة لأداء مختلف العمليات ويتم أستيراد هذه الآلات لتحل محل الآلات القديمه ولذلك يجب تقييم هذه الآلات من حيث أنتاجيتها وجودة أداءها واقتصاديتها وعوامل الآمان والراحه والسهوله عند التشغيل .

أهداف الدراسات في مجال الالات الزراعيه :

يعتبر تحديد هدف الدراسه في مجال الآلات الزراعيه أو أى مجال أخر هو أول الأمور وأهمها أى تحديد المشكله الى تحتاج إلى حل ثم تأتى الخطوه الثانيه وهى تجميع المعلومات الموجودة عن المشكله موضع الدراسه مع تحليل العوامل المؤثره في المشكله ويأتى بعد ذلك وضع النظريه العلميه الأفتراضيه ثم تخطيط التجارب لتحقيق هذه النظريه مع الاستعانه باجهزة القياس والاجهزه اللازمه لتسجيل البيانات . ولابد من مقارنه النتائج المتحصل عليها في التجارب مع الأبحاث الأخرى السابقه والأشاره إلى اسباب الاختلافات في النتائج لو كان هناك اختلاف .وفي مجال الآلات أنواع عديده من المشكلات يمكن دراستها وقد يقوم الباحث بدراسه هذه المشكلات أو بعضها وعموما يمكن تقسيم أهداف الدراسة في مجال الآلات الزراعيه إلى ما يلى :

٢-١ دراسه المشاكل التى ترجع لتأثير استخدام الآله على البيئه :

Studies relating to invironmental problems

حيث ان استخدام الآله يؤثر على التربه والجو المحيط بالنبات وكذلك يؤثر على أنتشار أو عدم انتشار بعض الامراض وأبرز الأمثله على ذلك تأثير أستخدام الآلات الزراعيه والجرارات على تضاغط التربه . حيث أن هناك آلات تسبب تضاغط وآلات أخرى لا تسبب تضاغط وتكون التربه عرضه للتضاغط في ظروف معينه وفي ظروف أخرى تقاوم هذا التضاغط . وقد يكون هذا التضاغط مطلوب في ظروف معينه لتثبيت

التربه ذات النفاذيه العاليه وفى ظروف اخرى يقلل انتاجيه الأراض بدرجه كبيره . ولذلك تقوم مثل هذه الدرسات بدراسه أفضل الحالات لتقليل الأثار الجانبيه الناتجه من تعدد مرور الآلات على الأرض الزراعيه .

وقد يشارك الدارس في مجال الآلات الزراعيه بعض الدارسين في مجال الأراض في مثل هذه النقاط إلا أن الدارس في مجال الأراضى يدرس تأثير مرور جرار أو أله على التربه دون محاوله تغير مواصفات أجهزة التلامس أو محاوله تركيب وسائل لتقليل هذا التضاغط أما العامل في مجال الآلات فإنه يدرس نقاط مثل تأثير موصفات أجهزة التلامس (شكل المداس للعجل من حيث عدد البروزات وعرضها وزواياها وعمقها) وعرض العجل وقطره وسرعه العمل في الحقل وكذلك أمكانيه تغير وضع العجل أو تركيب عجل مزدوج أو وسائل أخرى لتقليل التضاغط عند الحاجه لذلك وأيضا امكانيه أستبدال العجل بكتينه (حصيره) ذات مواصفات معينه من العرض والطول ونوع البروزات عليها .

ومثال أخر على تأثير الآله على البيئه أستخدام آلات لتقطيع حطب القطن . حيث أن أستخدام هذه الآلات في حاله وجود نباتات مصابه بديدان اللوز قد يؤدى إلى انتشار المرض على مساحه واسعه في الحقل نتيجه لتقطيع الحطب بعنف وفى مثل هذه الحاله يجب دراسه نوع الآله المناسب لإزاله الحطب بدون أى تهتك في منطقه القطع وكذلك دراسه سرعه القطع وشكل السلاح وحده وسرعه الآله الأماميه وميعاد القطع ورطوبه التربه والساق المناسبه للحد من أنتشار الامراض . ومن امثله تأثير الآله على المناخ تأثير الآلات التى تعمل بداخل الصوب على درجه الحراره وكميه ثانى أكسيد الكربون داخلها وبناء عليه يجب دراسه الجررات المناسبه ومعدل العمل بها حتى يمكن تجنب الأضرار التي تحدث نتيجه لتأثير استخدام الجرارات داخل الصوب . حيث يتم دراسة القدرة اللازمة ونوع المعدة المناسب وسرعة العمل الأمامية وسرعات الأجزاء المختلفة للمعدة وتاثير ذلك على العوامل البيئية المختلفة داخل الصوبه .

٢-٢ دراسه الأستخدام الأمثل للالات :

Studies relating to the more efficient of machines

تختلف الظروف التى تعمل فيها الآلات أختلافاً واسعاً وكل حاله يناسبها اله معينه يمكن أستخدامها فيها بكفاءة عاليه أو يجب ضبط الآله بطريقه معينه للعمل في ظروف محدده وفى مثل هذه الدراسات يتم تحديد الآلات المناسبه لظرف معين وعمليات الضبط

اللازمه حتى يكون أستخدام الأله بكفاءة عاليه فمثلاً عند أستخدام آلات أعداد مرقد البذره نجد أن التربه تختلف كثيراً في التركيب الميكانيكى من تربه رمليه خفيفـة إلـى تربـه طينيـه ثقيلة وكذلك نسبه الحشـائش الموجـوده ونوعيتهـا وايضـاً نـوع المحصـول السـابق وطريقـه حصاده ونوع المحصول المراد زراعتـه كل هـذه العوامـل تحـدد نـوع المحـراث المناسـب لإعداد مرقد البذره حيث يقوم الباحث بأعداد مرقد البذره بأكثر من نـوع مـن المحـاريث أو الأمشاط أو عمل توليفات مختلفه منها ثم يقوم بدراسه تأثير هـذه التوليفـات علـى موصـفـات التربه ومقاومه الحشائش والمحصول الناتج وذلـك عنـد سرعات مختلفـه للعمـل مـع تحديـد القدرات اللازمه لكل معده . ومن ذلك يمكن تحديد انسب الألات للعمل في ظروف معينه

وكذلـك عنـد اسـتخدام الآلات الأخـرى مثـل ألات الـرش والتعفير حيـث أن هنـاك محاصيل كثيفه ومحاصيل مزروعه على خطوط ومحـاصيل طويلـه ذات أوراق شـريطيه ، ومحاصيل قصـيره ذات أوراق عريضـه ، وكذلـك تختلـف مواصفـات أشـجار الفاكهـه تبعـاً لنوعها وصنفها وطريقه تربيتها هذا من جـانب وعلـى الجـانب الأخـرى تختلـف مواصفـات محاليل الرش وكذلك يختلف الغرض من الرش (رش هرمون - رش مبيد حشائش - مبيد حشرات - مبيد فطريات - أو غير ذلك) ولذلك يجـب تحديـد نـوع الألـه وكذلـك سـرعتها أثناء العمل ومقدار الضغط الـلازم لضـخ محلـول الـرش وعـرض التشغيل الأمثـل وكذلـك تحديد درجات الحراره والرطوبه الجويه وسرعه الرياح المناسـبه حتـى تعمـل الألـه بكفـاءه عاليه وبأقل ضرر للعامل والبيئه المحيطه بالنبات .

وكذلك عند أستخدام آلات الحصاد . نجـد أن هـذه الآلات تقـوم بحصـاد محـاصيل مختلفه فمثـلا ألات حصـاد الحبـوب تقـوم بحصـاد القمـح والأرز والشـعير وآلات حصـاد المحاصيل الجذريه تقوم بحصاد البطاطس والبطاطا أى أن هـذه الالات تقـوم بحصـاد أكـثر من نوع من المحاصيل وهذه الأنواع تختلف مواصفاتها بأختلاف الاصناف فمثلا محصـول الأرز يوجد منه أصناف قلبينى قصيره غير قابله للرقاد وهناك أصناف محليه طويله السـاق وقابله للرقاد وكذلك قد يكون هناك اختلاف فـي رطوبـه التربـه والمحصـول اثنـاء الحصـاد وايضاً التربه التى بها المحصول تختلف من حيث نوعيتها وطريقه ريها ومساحة الأحـواض وفى مثل هذه الدراسه تحدد الأله المناسبه لكل محصول وكذلك تحدد سرعه الآلـه الأماميـه وسرعه الأجزاء الداخليه بها وكذلك يتم تحديـد الظـروف المناسـبه مثـل رطوبـه المحصـول

ورطوبه التربه ووقت الحصاد المناسب وذلك للحصول على أعلى معدل أنجاز وأقل فاقد في المحصول وكذلك للحفاظ على الأله من التلف أثناء العمل في الظروف السيئه .

٢-٣- دراسه تأثير أستخدام الآلات على المحصول الناتج وتكاليف الأنتاج :

The effects of a machine upon crop production

يؤثر نوع الآله على كميه ونوعيه المحصول الناتج فمثلاً أعداد الأرض بمختلف أنواع المحاريث قد يعطى أنتاجيه مختلفة لوحده المساحه وكذلك أستخدام آلات مختلفه للزراعه قد يعطى أنتاجيه مختلفه لوحده المساحه .وأيضا مقاومه الحشائش أو أداء عمليات الرش والتسميد بمختلف الآلات قد يعطى أنتاجيه مختلفه لوحده المساحه . وكذلك أستخدام آلات الحصاد يؤثر على كميه المحصول التى تم حصاده حيث نسبه الفاقد أو التالف في المحصول أثناء عمليه الحصاد يختلف من أله إلى اخرى . وكذلك أستخدام هذه الآلات يكون له تكاليف مختلفه من آله إلى اخرى . ولذلك هذه الدراسات تحدد تأثير أستخدام نوع معين من الآلات على انتاجيه وحده المساحه وكذلك تكاليف أنجاز العمليه . وفى مثل هذه الدراسات لابد من تقدير كميه المحصول ونوعيته في نهايه الموسم . ويختلف الدارس في مجال الآلات عن الدارسْ في مجال الانتاج النباتى حيث أن الدراس في مجال الأنتاج النباتى يقوم بدراسه تأثير أستخدام الآله على أنتاجيه وحده المساحه دون محاوله التغير في أبعاد أجزاء الآله أو سرعتها أو زوايا الأجزاء الفعاله فيها أى يقوم بأستخدمها كما هى ولكن الدارس في مجال الألات يقوم بدراسه تأثير تغير هذه العوامل لكل آله على انتاجيه وحده المساحه فمثلا بالنسبة للمحاريث يدرس تأثير أبعاد قصبه المحراث والسلاح وكذلك الزوايا المختلفه للسلاح ومدى التغير المطلوب وسرعه العمل والقدره المناسبه للحصول على أعلى أنتاجيه لوحده المساحه وذلك لأمكانيه تطوير الآله فيما بعد .

وكذلك عند أستخدام ألات حصاد البطاطس يتم دراسه تأثير الأله على الفاقد وكذلك على التالف وتتضمن الدراسه تحديد سرعه الاله الأماميه وسرعه الحصيره أو الغربال الذى يقوم بفصل البطاطس عن التربه وزاويه الأسلحه والحصيره ومدى التذبذب والقدرة اللازمة وذلك لضبط هذه العوامل اذا ما كان يتم ضبطها أو لتطويرالأله لتعمل بأقل فقد ممكن وأقل قدرة .

٢-٤ دراسه لمقارنه أداء أنواع مختلفه من الألات :

Comparative testing of several machines

حيث أن لكل عمليه من العمليات الزراعيه عده أنواع من الآلات يمكن أن تؤديها . فمثلا ألات أعداد مرقد البذره توجد المحاريث الحفاره والمحراث القلاب المطرحى والمحراث القلاب القرصى وغيرها . وكذلك ألات العزيق يوجد منها أنواع حفاره وأنواع دورانيه وكلاً النوعين يوجد منها أنواع ذات سلاح صلب وأنواع ذات سلاح زنبركى وكذلك في مختلف الآلات . هذا بالإضافه إلى أن نفس نوع الآله له مركات وطرز مختلفه فمثلاً المحراث القلاب المطرحى قد يكون شكل المطرحه مختلف من ماركه إلى أخرى ومن طراز إلى أخرى وكذلك خامات السلاح والمطرحه .

ولذلك يهتم الدارس في مجال الآلات بعمل مقارنه بين الأنواع المتعدده من الآلات وتشمل المقارنه نواحى عديده مثل :

أ - متانه الآله .

ب - عمر الأجزاء المختلفه ومقاومتها للتأكل .

حـ - الحاجه للصيانه وتغير قطع الغيار والوقت الازم لذلك .

د - سهوله التشغيل وراحه العامل أثناء العمل في مختلف الظروف .

هـ - الوقت اللازم لأعداد الأله للعمل في الحقل .

و - معدل أنجاز الأله وكفاءتها الحقليه .

ز- جوده اداء الآله للعمليه التى تؤديها وتختلف عوامل تقيم جوده الأداء بأختلاف نوع العمليه التى تؤديها الآله .

ح - الأحتياج للعماله .

ط - التقيم الاقتصادى ويشمل التكلفه المبدئيه وتكلفه ساعه العمل وتكلفه الوحده المنتجه .

ك - مدى توافر الأمان أثناء العمل .

ل - القدرة اللازمة لتشغيل الألة .

٢-٥ دراسه لتحسين أو تطوير أجزاء بعض الآلات :

Improvement of a machine partes

وتجرى هذه الدراسه في جزء معين من الاله وذلك لهدف أو أكثر من الأهداف الأتيه :

أ- هدف أقتصادى وذلك بإحلال بعض المواد الداخله في صناعه الأله بمواد أخـرى متاحـه بصوره أكثر وأقل تكلفه .

ب - تحسين أداء الأله وذلك بزياده أنتاجيتها في الساعه وكذلك تحسين جودة الأداء

جـ - زياده كفاءه الآله في أستخدام القدره .

د - تقليل الجهد المبذول من العامل أثناء العمل حتى يمكنه أداء العمل وهو مستريح وبالتالى يؤدى العمل بكفاءه عاليه .

هـ - زياده تحمل الآله لظروف العمل الشاقه .

و - سهوله الصيانه والخدمه .

ومن أمثله هذه الدرسات دراسه تغير سلاح المحراث بسلاح أخر لـه خـواص مختلفه لتقليل تأكله مع الأستخدام أو تغير في بعـض زواياه وأبعـاده لتقليل القدره اللازمـه للحرث . ومن امثله هذه الدراسات أيضاً دراسه أبعاد سكاكين المحشه وخاماتها حتى يمكنها العمل في تقطيع المحاصيل ذات السيقان الخشبيه السميكه . وغير ذلك مـن الدراسـات التـى تتركز على جزء معين من الآله لتحقيق هدف التحسـن المطلـوب فـي أداء هـذا الجـزء وقـد تشمل الدراسه أكثر من جزء في الأله .

٢-٦ تصميم نوع جديد من الآلات :

Development of a new type of machine

تعتبر الالـه جديده إذا أحـث التطوير أو التصميم الجديد تغيرات جذريـه وغير مألوفه في طريقه أداء الآله . فمثلا يعتبر تغير زوايا وأبعاد سلاح المحراث الحفار لتحسـين الأداء تطوير أما لو كان التغير بحيث أصبح السلاح يقوم بعمليه قلب التربـه أساسـاً فيعتبر هذا تصميم نوع جديد من المحاريث . وكذلك تغير زويا وأبعـاد سـكاكين المحشـه الترددية يعتبر تطوير أو تحسين ولكن تغير السلاح بحيث أصبحت حركته دورانيه بدل مـن الحركـه الترددية يعتبر أنتاج نوع جديد من الآلات وأنتاج نوع جديـد مـن الآلات يمـر بعـده مراحـل كما يلى :-

المرحله الأولى : تقييم وتحديد المشكله :

كما سبق القول أنه لإجراء أى دراسه يجب تحديد المشكله المراد دراستها ولإنتاج آله جديده يجب أن يكون هناك عمليه تحتاج إلى عماله يدويه كثيره أو هناك آلات تقوم بهـا ولكن هذه الآلات كفاءتها منخفضه أى أن هناك حاجـه ملحـه لأنتـاج ألـه جديـده . وأن هذه

الآله مطلوب منها أعداد كثيره لأنها سوف تخدم مساحات كبيره ولذلك يتم في هذه المرحلـه تقدير عدد الآلات التـى يمكن بيعها وتقدير التكـاليف وعادتـا مـا يتطلب ذلـك تعـاون بيـن العاملين في مجال الآلات الزراعيه والمجـالات الزراعيـه الأخـرى وكذلـك يجـب أن يؤخـذ رأى المزارع في الأعتبار مـن حيث مـدى أحتياجـه لمثـل هـذه الألـه ولتحديـد عـدد الآلات اللازمه من الأله الجديده ويجب دراسه السوق ومساحات الأرض التى ستقوم الآله بخدمتهـا وذلك للوصول إلى العدد المطلوب من الأله الجديده .

المرحله الثانيه : تحديد وظيفه الآله ومواصفاتها :

في هذه المرحله يتم تحديد ما يجب أن تقوم به الآلـه وكذلـك يتـم تحديـد الظـروف التى ستعمل فيها الآله بشكل مرضى ولابد من الحوار المستمر مع المشتغلين في المجـالات الزراعيه الأخرى (مجال الأراضى – المحاصيل – البساتين – وامراض النبـات) وغالبـاً ما يتم عمل موازنه بين المتطلبات المتعارضـه أو بيـن المتطلبـات المثاليـه وبيـن تلـك التـى يمكن التوصل اليها لتصبح الآله عمليه ولذلك يتطلب الأمر توفير الخبره العمليه ومعلومـات عامه كثيره عن المشكله ودائما ما يؤخذ رأى المزارع في الأعتبار .

المرحله الثالثه : تجميع المعلومات عن الآلات السابقه :

في هذه المرحله يتم تجميـع المعلومـات المتوفـره عـن الآلات السـابقه التـى تقـوم بوظيفه الاله الجديده وكذلك المعلومات المتعلقه بظروف تشغيل هذه الآلات والمعوقات التـى تحد من أداءها . ويجب تحديد العلاقات المهمه والتى تؤثر في حلول المشكله وتقييمها سواء بالعمل الميدانى أو التجارب العمليه . وتحديد خصائص النباتات التى يمكن ان تسهل وظيفه الآله وكذلك خصائص التربه المناسبه لعمل الآله .

المرحله الرابعة : تصميم آله التجارب :

فـي هـذه المرحلـه يتـم تجميـع الأفكـار والحلـول البديلـه المتعـدده للمشـكله وذلـك باستعمال كل من التخيل والمنطق وكذلك الأفكار المقترحه سابقاً لحل المشكله ثم تصمم آلـه التجارب وبعد التصميم تجرى الاختبارات على أجزاء الأله وليس الآله ككل ويكون الهـدف هـو تطويـر أو رفـض بعض الافكـار أو طريقـه أداء الجـزء لوظيفتـه . وجـوده التصنيـع وتحسين مظهر الأله ليس هدفا في هـذه المرحلـه ولكـن الهـدف هـو أن تـؤدى أجـزاء الآلـه وظيفتها بطريقه مرضيه وبقدر أقل من التعقيد في الصناعه ويتم تصنيع عـدد مـن الأجـزاء تختبر وتعدل حتى تصل إلى التصميم المرضى لكل جزء .

المرحله الخامسه : تصميم النموذج الأولى للاله الجديده :

في هذه المرحلـه تصمم الآلـه ويؤخـذ فـي الاعتبـار عوامـل مثـل القـوى المؤثـره والقـدره المطلوبـه والقصـور الذاتـى للأجـزاء المتحركـه والكتلـه والأتـزان ومتانـــة وعمـر الأجزاء ومدى سهوله الخدمه والضبط وعوامل الأمان ومدى توافـر الراحـه للعـامل ومـدى تطابق الآله مـع المواصـفات الصناعيـه القياسيه والتكلفـه ويجـب أن يكـون هنـاك أتصـال مستمر بيـن العـاملين فـي مجـال الألات الزراعيـه والمهندسـين القـائمين بـالتصنيع وكذلــك مندوبى المبيعات فيما يتعلق بالمواد المستخدمه وطرق التصنيع والصيانه فيمـا بعـد . ولابـد مـن تقديـر الأحمـال علـى الأجـزاء المختلفـه وحسـاب الأبعـاد المناسبه والخامـات المناسـبه للأجزاء المختلفه للآله وخصوصاً الأجزاء التى يقع عليها أحمال كبيره وبعض الأجزاء يتـم تصميمها بالنسبه والتناسب مع أجزاء أخرى أو بمقارنتها مع أجزاء أخرى فـي آلات سـابقه وذلك لتوفير الوقت ولصعوبه تقدير أقصى أحمال على الآله ومن العوامـل التـى تؤخـذ فـي الاعتبار في هذه المرحله مظهر الأله حيث يجب أن يكون شكل الآلـه جـذاب وتكـون الآلـه بسيطـه وسهله التشغيل .

المرحله السادسه : أختبار النموذج الأولى للآله:

يتم في هذه المرحله أنتاج عدد صغير من الآله الجديده ويتم تصنيع الآلـه بواسطـة ورشه التجارب على أن تكون طريقه التصنيع أقرب ما يمكن للأنتاج الصناعى للآله ولابـد أن يوضع في الأعتبار أن هذه الأله تستخدم تحت ظـروف مختلفـه مـن التربـه والمحصـول ويعمل عليها مزارعين غير مدربين غالباً . ولذلـك يجـرى أختبـار النمـوذج الأولـى للآلـه لدراسه هل هناك أجزاء يجب أن تكون لها مدى للتغير أى يتم ضبط الأله قبل التشغيل مـن منطقه إلى منطقه أو من محصول إلى محصول أخر وكذلك يتم فـي هـذه الأختبـارات مـدى متانه الأجزاء المختلفه ومدى تعرضها للتأكل هذا بالإضافه إلى كفاءه أداء الآله لوظيفتها .

المرحله السابعه : تصنيع نموذج الأنتاج للآله :

بناء على نتائج الأختبارات فـي المرحلـه السـابقه يتـم تعديـل نمـوذج الألـه الأولـى ويؤخذ في الاعتبار أراء مهندس الأنتـاج للألـه وأراء المتخصصيـن فـي مجـالات الزراعـه وكذلك رأى الفلاح وبعد ذلك يمكن أن ينفذ التصميم كمرحله أولى لأنتـاج عـدد صغيـر مـن الأله وذلك تحسبا لوجود عيوب قد تظهر عندمـا تعمـل الآلـه فـي الظـروف المختلفـه وعنـد

ظهور بعض العيوب يمكن أعاده هذه الألات إلى المصنع لإصلاح الاعطال وتعديل بعض الأجزاء أو تغير بعض الخامات إذا لزم الأمر وإذا كان أنتاج الأله وعملها ناجح يمكن زياده العدد المنتج منها طبقاً لاحتياجات المزارعين . ولكن قد تظهر هناك مشاكل هندسيه مع تطور أستخدام الآله بحيث يكون هناك حاجه لتغير بعض الخامات أو طريقه التصنيع لتخفيض تكاليف تصنيع الآله أو لزياده عمرها .وتعتبر هذه المرحله أخر مرحله في أنتاج نوع جديد من الآلات .

وكما نرى أن هذه المراحل تحتاج إلى جهد كبير ووقت وتكاليف كثيره يصعب على الجهات البحثيه وحدها القيام بها وغالباً ما تقف الجهات البحثيه عند تصميم آله التجارب وأختبارها ولكن هناك ثلاث مراحل أساسيه لأنتاج الأله بعد ذلك وهذه المراحل تحتاج إلى الدعم المادى من الجهات الحكوميه التى تتولى تطوير وتحسين الآلات الزراعية أو يجب أن يتم الأتصال بمصانع القطاع الخاص لأقناعهم بأهميه أنتاج الآله الجديده وحجم الطلب عليها بعد أنتاجها .

عوامل تؤخذ في الأعتبار عند تصميم الآلات الزراعيه

٢-٧ الالتزام بالمواصفات القياسيه : Standardization.

يجب أن يكون مصمم الآلات الزراعيه ملماً بالموصفات القياسيه التى لها علاقه بالآلات التى يعمل على تطويرها والموجوده في بلاده . وتوجد نسخ من هذه الموصفات بوزاره الصناعه خاصه بالمواد المنتجه محلياً (الخامات المختلفه – نوعيتها وأبعادها – وبعض موصفات الأجزاء المصنعه محلياً).

وقد وضعت هيئات في دول مختلفه موصفات قياسيه للآلات وهذه الموصفات غالباً ما تختلف من دوله إلى أخرى . وهذه الأختلافات تمثل عقبه في أستبدال قطع الغيار من آله إلى اخرى أو قد لا تعمل آله معينه مع جرار له مواصفات قياسيه غير مطابقه للجرارات التى صممت الآله لتعمل معها . وتوجد هيئه عالميه لمحاوله توحيد المقاييس على مستوى العالم وتسمى (ISO) وهى منظمه غير حكوميه ولها وضع منظمات الأمم المتحده . ومن أهداف ومميزات أتباع الموصفات القياسيه التى تطبق على الجرارات والآلات الزراعيه ما يلى :

أ – زياده مقدره الجرارات على تشغيل العديد من الآلات الزراعيه .

ب – زياده عامل الامان عند تشغيل المعدات والجرارات الزراعيه فمثلاً نتيجه لتوحيد سرعه عمود الأداره الخلفى وسرعه طاره الآداره يتم تشغيل الآلات دون التعرض لأخطار زياده السرعه .

جـ – أمكانيه أستبدال قطع الغيار من معده إلى اخرى .

د – امكانيه أنتاج عدد كبير من بعض الوحدات وبذلك يقل تكاليف تصنيعها .

هـ – سهوله وصف وأختبار المعدات من حيث عرض التشغيل والأنتاجيه وكفاءه العمل .

و – زياده ساعات عمل الجرار والآلات الزراعيه في اوقات ذروة العمل .

حيث لو أن كل آله تحتاج إلى جرار معين فإن الآله سوف تقف عن العمل لو أصاب الجرار أى عطل أو العكس فإن الجرار سوف يقف عن العمل لو أصاب الآله أى عطل ولكن امكانيه عمل الآله مع أى جرار يذيد عدد ساعات عمل ألاله والجرار معاً .

٢–٨ الإلتزام بتوفير الراحه والأمان للعامل كلما أمكن :

Safety factors involved in man - machine relationships

هناك كثير من العوامل التى يجب أن تراعى عند تصميم الآلات الزراعيه ولا تعتبر هذه العوامل ترفيهيه أو لا لزوم لها ولكن تعتبر عوامل أساسيه لزياده أنتاجيه وكفاءة العامل في الحقل ويؤخذ في الاعتبار اثناء التصميم بعض العوامل التى تؤدى إلى ما يلى :

١– تقليل القرارات التى يجب أن يقررها العامل أثناء التشغيل وكذلك تقليل العمليات المطلوب ملاحظتها أثناء العمل .

٢– توفير درجه الرطوبه والحراره ونقاوة الهواء من الغبار والملوثات وذلك باستخدام الكبائن المقفله أو المكيفه وكذلك أختيار نوع الرشاشات التى تقلل من الرزاز الواصل للعامل أثناء عمليات رش المبيدات .

٣– تقليل مستوى الضوضاء والأهتزاز .

٤– تصميم المقعد الجيد المريح .

٥– المسافات المناسبه لمختلف العمليات حيث يجب تقليل تحرك العامل كثيرا أثناء العمل في عمليات مثل جمع محاصيل الخضر والفاكهه بواسطه بعض الآلات .

٦– وضع أجهزه التحكم والأجهزه الأخرى أمام السائق بطريقه يسهل رؤيها .

٧- تقليل المجهود العضلي لتشغيل أجزاء الآله المختلفه بواسطه أجهزه التحكم .

٨- زيادة مدى رؤيه العامل للأجزاء المختلفه وذلك بتركيب مرايا مختلفه في الآله .

وهناك عوامل أخرى يجب أن تراعى لمنع المخاطر التى يتعرض لها العامل أثناء تشـغيل الآلات . وتعتبر علامـات التحذيـر جـزء مكمـل لعمليـه التصميـم ولا بـد أن تكـون العلامات مميزه ويجب عدم تغطيه الآله تغطيه كامله بوسائل الحمايه حتـى تكـون عمليـات الخدمه والضبط عمليات سهله . وبصفه عامه لتقليل الأخطار التى يتعرض لها العامل أثنـاء استعماله الآلات يجب مراعاه ما يلي :

١- الحمايه من الأجزاء المتحركه مثل السيور والتروس والجنازير .

٢- الحمايه من الأجزاء الحاده المتحركه مثل سكاكين آلات الحصاد .

٣- مراعاه عدم انقلاب الآله في حاله الأراضى ذات الميول الكبيره .

٤- الحمايه من السقوط من الأجزاء المرتفعه في الآله وذلك بوضع الحواجز والقضبان فـي هذه الأماكن .

٥- تقليل تعرض العامل للمواد الكيماويه إلى أدنـى حـد ممكـن عنـد رش الكيماويـات علـى النباتات أو عند ملئ خزان الآله .

٦- مراعاه الوقت اللازم لرد فعل الأنسان عند التعرض لأى مخاطر .

٧- وضع الأشارات وعلامات المرور اللازمه لتحرك الآله على الطرق العامه .

٨- وضع الأغطيـه المناسبه لعدم أثـاره التربـه بـالقدر الـذى يـؤذى العـامل مثـل الأغطيـه اللازمه لآلات العزيق الدورانيه أو الأغطيه اللازمه للمحشات الدورانيه

ويجب وضع القوانـين التـى تـلزم مصممـى الآلات بموصفـات أمـان وتكـون هـذه الموصفات هى الحد الأدنى الذى يجب الألتزام به لحمايه مستخدمى هذه الآلات . ويجب أن تتحمل المصانع المنتجه للآلات أو الجهات المستورده للآلـه مسئوليه قانونيـه فـي الحـوداث التى تقع للعامل بسبب عدم الألتزام بالموصفات القياسيه للأمـان . ولا تتحمـل هـذه الجهـات أى مسئوليه في حاله وقوع الحادثه بسبب أهمال في الصيانه أو بسبب عدم التدريب للعــامل أو العمل في ظروف غير مناسبه أو غير ذلك .

الباب الثالث

طرق قياس بعض عوامل تقييم الآلات الزراعيه

الباب الثالث

طرق قياس بعض عوامل تقييم الآلات الزراعيه

Application of measurement techiques to some evalution parameters

يتم تقييم الآلات الزراعيه بقياس عوامل عديده تختلف بأختلاف نوع الآلات فمثلا آلات أعداد مرقد البذره تقييم على أساس تأثيرها على خواص التربــه والقدره اللازمــه لها ومعدلات أداءها بينما آلات الحصاد تقييم على أساس تأثيرها على خواص المحصول وهل أحدثت له بعض الاضرار الميكانيكيه او كانت نسبه الفقد في المحصول عاليه بالاضافه إلى القدره اللازمه لها ومعدل أداءها وهكذا ولذلك سنتناول بعض هذه العوامـل ويمكـن تقسيمها إلى :

١- العوامل الخاصه بالتربه .

٢- العوامل الخاصه بالقدره اللازمه .

٣- العوامل الخاصه بالأداء .

٤- العوامل الخاصه بالأنسان .

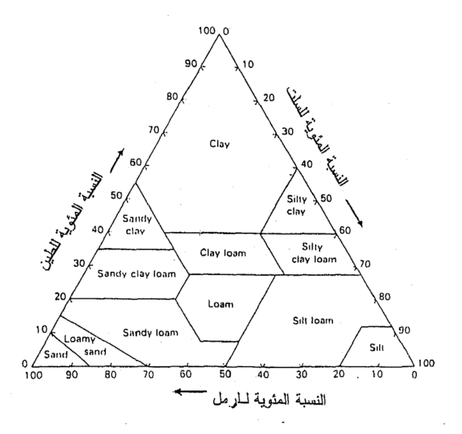
أولا : قياس مواصفات بالتربه

Measurement of soil conditions

هناك كثير من الخصائص الخاصه بالتربه والتــي يجـب تقديرهـا قبـل وبعـد عمـل الآلات في التربه وخصوصاً آلات أعداد مرقد البذره (المحاريث والأمشاط) وكذلـك آلات العزيق ومن أهم هذه الخصائص ما يلى :

٣-١ قوام التربه :

وهو التوزيع الحجمى لحبيبات التربه ويتم تقديره بالتحليل الميكانيكى للتربه وتقـدر نسب ثلاث مكونات أساسيه في التربه وهى الرمل والسلت والطين منهـا يمكـن تحديـد قـوام التربه عن طريق أستخدام مثلث قوام التربه شكل (٣-١) وقياس توزيع احجام التربه نحتاج



شكل (٣-١) مثلث قوام التربة

أثناء التحليل إلى مواد كيماويه لتفريق كتـل التربـه واجهـزه معينـه دقيقـه توجـد فـي معـامل الأرض وتكون حبيبات الرمل مـن ٠,٠٦ إلـى ٢,٠مـم والسـلت مـن ٠,٠٠٢ إلـى ٠,٠٦ م والطين أقل من ٠,٠٠٢ ملم ويبين جدول (٢) تـأثر خـواص التربـه بقوامهـا حيث نجـد أن قوام التربه يحدد كثير من الخصائص الهامه للتربه مثل بناءها وقدره التربه علـى الاحتفـاظ بالرطوبه ومعدل الترشيح والتسرب والجريان السطحى للماء وكذلك نوع النباتـات المناسـب زراعتها في التربه وكذلك قوة مقاومه الحرث وغير ذلك .

جدول (٢)

علاقة قوام التربة بمتوسط خصائصها الطبيعية

قوام التربة	الكثافة الظاهرية	نسبة الفراغات الكلية ٪	السعة الحقلية حجماً ٪	نقطة الذبول حجماً ٪	نسبة الماء الميسر حجماً ٪	نسبة الهواء عند السعة الحقلية حجماً ٪
رملية	١,٦٥ (١,٨٠-١,٥٥)	٣٨ (٤٢-٣٢)	١٥ (٢٠-١٠)	٧ (١٠-٤)	٨ (١٠-٦)	٢٣
رملية لومية	١,٥٠ (١,٦٠-١,٤٠)	٤٣ (٤٧-٤٠)	٢١ (٢٧-١٥)	٩ (١٢-٦)	١٢ (١٥-٩)	٢٢
لومية	١,٤٠ (١,٥٠-١,٣٥)	٤٧ (٤٩-٤٣)	٣١ (٣٦-٢٥)	١٤ (١٧-١١)	١٧ (٢٠-١٤)	١٦
طينية لومية	١,٣٥ (١,٤٠-١,٣٠)	٤٩ (٥١-٤٧)	٣٦ (٤١-٣١)	١٧ (٢٠-١٥)	١٩ (٢٢-١٦)	١٣
سلتية طينية	١,٣٠ (١,٣٥-١,٢٥)	٥١ (٥٣-٤٩)	٤٠ (٤٦-٣٥)	١٩ (٢٣-١٧)	٢١ (٢٣-١٨)	١١
طينية	١,٢٥ (١,٣-١,٢٠)	٥٣ (٥٥-٥١)	٤٤ (٤٩-٣٩)	٢١ (٢٤-١٩)	٢٣ (٢٥-٢٠)	٩

٣-٢ الكثافه الظاهريه :

تبين قيمه الكثافـه الظاهريـه للتربـه قـوه تماسـك التربـه وبالتـالى مقاومتهـا لعمليـه الحرث ولتقدم جذور النباتات خلالها ومقاومتها للاختراق . وتعرف الكثافـه الظاهريـه بانهـا كتله وحده الحجم من التربه الجافه (جم /سم٣) وتوخذ العينات من التربه بحالتها الطبيعيه . وكثافه حبات التربه أو الكثافه الحقيقيه للتربه عادتا تكون ٢,٦٥جم /سم٣ . وترتبط الكثافـه الظاهريه بنفاذيـه التربـه والفراغـات بيـن حبيباتهـا لمـرور المـاء والهـواء ولنمـو الجـذور . والأراضى ذات الفراغات الكبيره تكـون كثافتهـا الظاهريـه منخفضـه وهنـاك قيـم نموزجيـه موضحه في جدول (٢) وتوجد طرقتين لتقدير الكثافه الظاهريه وهما الكثافه الظاهره الجافه والكثافه الظاهريه المبتله وغالباً ما يعبر عن الكثافه الظاهريه بالكثافه الظاهريه الجافه وهى كتله وحده الحجم من التربه الجافه تماماً وتقدر بالمعادله الآتيه :

$$Pd = Ms \div Vt$$

حيث :

Pd الكثافة الظاهرية الجافة .

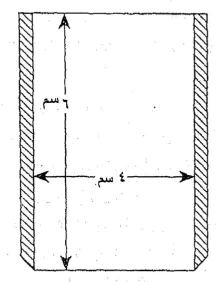
Ms كتله التربه الجافه تماما على درجه ١٠٥-١١٠م .

Vt الحجم الكلى لكتله التربه تحت الظروف الحقليه .

والكثافه الظاهريه المبتله تقدر بنفس المعادله السابقه ولكن تكون Ms كتلـه التربـة بدون تجفيف ولذلك تختلف باختلاف المحتوى الرطوبـى .وتتراوح قيمـه الكثافـه الظاهريه للتربه بين ١,٠-١,٨جم/سم٣ حيث أنها تقل في الأراضى الطينيه المتجمعـه أمـا في الآراضى الرمليه تزداد حتى تصل إلى ١,٦٥جم/سم٣ ودائما ما تكون الكثافه الظاهريـه اقل من الكثافه الحقيقيه فإذا كانت المسام حوالى نصف حجم التربه فتكون الكثافه الظاهريـه حوالى نصف الكثافه الحقيقيه وتتأثر الكثافه الظاهريه ببناء التربه اى درجه التفكك وكذلك قوام التربه اى حجم الحبيبات بها وتقاس الكثافه الظاهريه بطرق عديده منها ؛

أ- أسطوانه التربه **Undisturbed Core method**

وهذه الطريقه تستخدم في الأراضى المتماسكه ولكنها لا تصلح للأراضى الرمليـه المفككه ويجب عند أخذ العينه ملاحظه عدم حدوث أى تغير في التربه داخل الأسطوانه عن التربه في الحقل أى عدم حدوث تفكك أو انضغاط . وأبعاد الاسطوانه تكون ٤سم لقطـر الاسطوانه و٥ - ٦سم لطول الاسطوانه و٠,١ سم سمك جدر الاسطوانه شكل (٣-٢) .



شكل (٣-٢)

أسطوانة التربة لقياس الكثافة الظاهرية

ب- طريقه الاحلال أو التفريغ بالحفر للعينه :

Excavation or replacement method

وتتلخص هذه الطريقه في حفر كميه من التربه ونقلها لتجفيفها ووزنها وبذلـك يتم الحصول على وزن التربه Ms ويتم تقديـر الحجم الظـاهرى للتربـه المـأخوذه بـالحفر عن طريق تقدير حجم الحفره نفسها وذلك بملئ الحفرة الذى أخذ منها العينـه (متوسط ابعادها ١٢سم عمق و١٢ سم قطر) بحجم معلومــه مـن الرمـل أو عـن طريـق أستخدام بـالون مـن المطاط وبه ماء أو اى سائل اخر ويقدر حجم هذا السائل الـذى ملـئ الحفـره وبذلـك يمكننـا معرفه حجم الحفره Vt الذى أخذت منها العينه ويجب على القائم مراعاه الدقه حيث يسـوى سطح التربه ويتم أزاله التربه المفككه حول الحفره قبل أخذ العينه ويجـب ان تملـئ الحفـره بالرمل أو السائل حتى السطح حول حافه الحفره

٣-٣ المسامية : porosity :

بعد تقدير الكثافه الظاهريه يمكن حساب المساميه الكليـه بسـهوله حيث أن الحجم الظاهرى يمثل حجم الحبيبات مضافاً اليه حجم المسافات البينيه بينمـا الحجم الحقيقـى يمثـل حجم الحبيبـات فقط ولذلك تكـون العلاقـه بيـن الكثافـه الظاهريـه الجافـه والنسبه المئويـه للمساميه حجما Vp كما يلى :-

المساميه ٪ (Vp) =١٠٠- (الكثافة الظاهرية الجافة ÷ الكثافة الحقيقية) × ١٠٠

وقيمة الكثافة الحقيقية حوالى ٢,٦٥ جم / سم٣ فى مختلف أنواع الأراضى .

٣-٤ رطوبه التربه

تقدر الرطوبه في التربه بأخذ عينات وتجفيفها فـي المعمـل وهنـاك طـرق أخـرى وأجهزه ولكن تعتبر طريقه تجفيف العينه في المعمل من أدق الطرق . ويجب أخـذ العينـات ووضعها في أكياس بلاستك ونقلها إلى المعمل في اقرب وقت ووزنها وهى رطبه W1 ثـم يتم تجفيف العينه على درجه حراره ١٠٥-١١٠ لمده ٨ساعه وبعد تبريدها مباشره يعاد وزنها مره اخرى وهى جافه تماما (W2) . وعادتا ما تقدر نسبه الرطوبه في التربـه علـى أساس الوزن الجاف تماما أى أن :

$$\text{نسبه الرطوبه في التربه ٪} = \frac{(\text{وزن التربة الرطب} - \text{وزن التربة الجاف تماماً})}{\text{وزن التربة الجاف تماماً}} \times ١٠٠$$

وقد تنسب الرطوبه في التربه إلى حجم التربه ويتم ذلك كما يلى

نسبه الرطوبه في التربه حجما ٪

= نسبه الرطوبه ٪ (على أساس الوزن الجاف) × الكثافه الظاهريه الجافه .

٣- ٥ متوسط قطر كتل التربه :

معدل اثاره وتفتيت التربه يقدر بمتوسط قطر كتل التربه ويتم ذلك بأخذ عينه من التربه حوالى ٠,١٥م٣ وتوضع في عده غرابيل ويوزن كل مجموعه مفصوله بعد الغربله على حده . وأبعاد هذه الغرابيل تختلف من اختبار الى اخر على حسب حجم الحبيبات وقوام التربه ويمكن اخذ غرابيل لها فتحات ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠ ، ٥٠ ملم وتكون نسبه الكتل التى مرت من الغربال ١٠مليمتر اقل من ١٠مليمتر وبعد ذلك تؤخذ نفس العينه التى بقيت فوق الغربال ١٠ملم وتوضع في الغربال ذو الفتحات ٢٠مليمتر والذى يمر خلاله تكون نسبه الكتل ذات الأبعاد من ١٠-٢٠ مليمتر والجزء الباقى فوق سطح الغربال يوضع في الغرابل ذو الفتحات ٣٠ والذى يمر خلاله يكون أقطاره من ٢٠-٣٠ مليمتر وهكذا انظر جدول (٣).

جدول (٣)

تقدير متوسط قطر كتل التربه

وزن التربه Kg	متوسط احجام الحبيبات المتبقيه على الغرابيل ، ملم	اقطار التربه الماره او المتروكه على الغربال لتمر على الغربال الاصغر ، ملم	ابعاد الفتحات ، ملم
A	5	< 10	10
B	15	10 - 20	20
C	25	20 - 30	30
D	35	30- 40	40
E	45	40- 50	50
F	N	50 >	

وتحسب متوسط أقطار كتل التربه (M) بالمليمتر من الجدول كما يلى

$$M = \frac{1}{W} (5A + 15B + 25C + 35D + 45E + NF)$$

$$W = A + B + C + D + E + F$$

حيث M = متوسط كتل التربه mm

W = وزن كل العينه kg

N = كتل التربه الموجوده على الغربال ذو أكبر الفتحات mm

ويجب ان تؤخذ قراءات على ثلاث عينات فـي المسـاحات الصغيره أو ٥ عينـات في المساحات الكبيره .

٣ - ٦ مقاومه الأختراق :

لقياس مقاومه الاختراق للتربه يستخدم جهاز يعرف باسـم مقيـاس الاخـتراق cone penetrometer وهو عباره عن قضيب له سمك معين يدفع إلى داخل التربه والقوه اللازمـه للدفـع يتـم تسـجيلها ويلاحـظ تغيرهـا بالنسـبه للعمـق وتعطـى توصيـات الجمعيـه الامريكيـه ASAE مواصفات وأبعاد لنوعين من مقاييس الأختراق المخروطيه القياسيه وتشـمل أيضـاً طريقة العمل لأخذ القراءات . وتعتبر هذه التوصيات من الامور الهامه التـى يجـب اتباعهـا حتى تكون النتائج المتحصـل عليهـا دقيقـه وحتـى يمكـن مقارنتهـا بنتـائج الابحـاث الأخـرى وهناك شركات عديده تنتج هذه الاجهزه بالموصفات القياسيه لها شكل (٣- ٣).

٣-٧ قوة القص :

قوه القص للتربه تقاس قبل وبعد الحرث وهذه القوه تختلف بـأختلاف قـوام التربـه ويوجد جهاز يمكن به قيـاس قـوه القـص shear meters وتسـجل بـه القـراءات مباشـرتاً بالكيلوبسكال أو بالكيلو جرام /سم٢ وتتأثر قوه القص بكل من التماسك بين حبيبـات التربـه والاحتكاك الداخلى للتربه وتتحدد كثير من خـواص التربـه بقـوة القـص لهـا ويمكـن تقديـر أجهاد القص عند انهيار التربه من المعادله الآتية :

$$J = C + S \tan O$$

حيث :

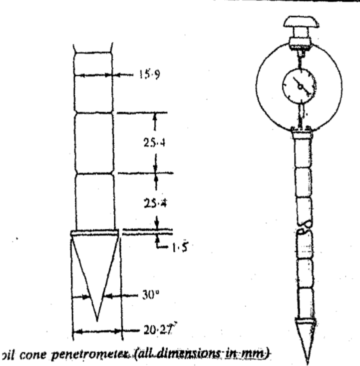
J - إجهاد القص عند أنهيار التربه

C - التماسك بين حبيبات التربه

S - الأجهاد العمودى على مستوى القص عند الانهيار

O - زاويه الأحتكاك الداخلى للتربه

بناء على المعادله السـابقه يمكـن أعتبـار التماسـك بيـن حبيبـات التربـه علـى أنـه إجهاد قص عندما يكون التحميل العمودى يساوى صفر وإجهاد القص لـه تـأثير كبـير علـى قوى الشد اللازم للحرث .



شكل (٣-٣)
جهاز قياس مقاومة الأختراق للتربة " بنتروميتر "

ثانياً : قياس القدرة
Measurement of power

تحتاج جميع آلالات إلى مصدر قـدره حتـى يمكنهـا أداء العمليـه التـى تقـوم بهـا . ولذلك يتم قياس القدره في معظم أختبارات التقييم للآلات الزراعيه وسوف نوضح فيما يلى قياسات القدره بالنسبه للجرار حيث أنـه مصـدر القـدره الأساسـى بالمزرعـه بالإضافـة إلـى القدرة اللازمة لتشغيل الآلات اليدوية والآلات التى يجرها الحيوان وقياس قدره الجرار يتـم في أكثر من مكان بالجرار حيث يمكن قياس القدره الدورانيه للمحـرك أو القـدره الدورانيـه لعمود الأداره الخلفى أو القدره الخطيه للجرار .

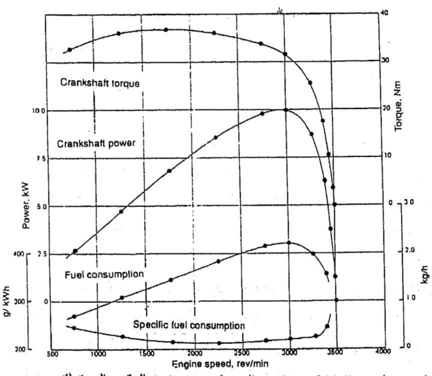
٣-٨ قياس القدره الدورانيه للمحرك Rotary power of engine :

هناك معادلات كثيره ممكن أن تستخدم لتقدير القدره الدورانيه وقد ذكر بعض مـن هذه المعادلات فـي البـاب الأول . وبعض مـن هـذه المعـادلات تعتمـد علـى قيـاس العـزوم والسرعه الدورانيه ولذلك يستخدم ديناموميتر بحجم مناسب وإذا لم يتيسـر يسـتخدم آلـه لهـا أحمال متغيره مثل المولد أو مضخه ماء water pump or genetator مـع جهـاز لقيـاس

العزوم وقياس السرعه الدورانيه ويجب ضبط أجهزه التحكم في الوقود (طلمبه الحقن) في المحرك طبقاً لتوصيات المصنعين لهذه المحركات قبل اجراء الأختبارات .

ويمكن قياس القدره الدورانيه للمحرك عن طريق قياس الوقود المستهلك أو درجـه حراره غازات العادم وهناك معادلات تربط بين استهلاك الوقـود او درجـه حـراره غـازات العادم وقدره المحرك ويجب اخذ القراءات عند درجات حراره وأحوال جويه ثابته ومماثلـه لدرجات الحراره التى أستنتجت المعادلات عندها وعند قياس الوقود يجب أن يرجع الوقـود الزائد إلى المحرك مرة اخرى بدون أن يمر بالعداد أو جهاز قياس الوقود .

ويقاس أستهلاك الوقود بالكيلو جرام / ساعه (kg/h) أو بالجرام / كيلو وات .ولا يجب أن يقاس الوقود بوحده الحجم بالنسبه للزمن (لتر / ساعه مثلا) . حيث ان كتله الوقود التى تحقن في المحرك تكون أهم العوامل التى تحـدد القـدره التـى يعطيهـا المحـرك وتتـأثر كثافـه الوقـود بدرجـه الحـراره ولذلـك فـإن تقديـر الوقـود بـالحجم يعطـى نتـائج غـير دقيقـه وخصوصاً اذا كانت التقديرات أو المقارنات تتم في درجات حراره مختلفه (صيف وشتاء) ويمكن قياس العزم وسرعه المحرك عند معـدلات اسـتهلاك مختلفـه للوقـود وبالتـالى يمكـن رسم منحنيات تبين العلاقه بين قدره المحرك وسرعته والوقود المسـتهلك أو درجـه حـراره غازات العادم كما في شكل (٣- ٤)



شكل (٣-٤) العلاقة بين قدرة المحرك وسرعته والوقود المستهلك

٣-٩ القدره الدورانيه لعمود الأداره الخلفى . . Rotary power of P. T. O.

يمكن أستخدام وحدات تمتص قدره عمود الأذاره الخلفى مثل مضخـه هيدرولكيـه وتقدير هذه القدره وهذه القياسات تكون دقيقـه عنـد مـدى محـدود مـن السـرعات . ولكنهـا تكون غير دقيقه لمدى كبير من القدرات ومدى كبير من السـرعات ويجـب عنـد تنفيـذ هـذه الأختبارات مراعاه نفس العوامل السابقه عند قياس قدره المحـرك . ومنحنيـات أداء عمـود الأداره الخلفى لها علاقه بمنحنيات أداء المحرك ويمكن الربط بينهما حيـث بيانـات السـرعه والعزم والقدره والوقود الخاصـه بمنحنيـات أداء المحـرك تكـون هـى نفسـها لمنحنيـات أداء عمود الأداراه الخلفـى مـع أضافـه بعـض التعديـلات عليهـا وهـذه التعديـلات خاصـه بنسـبه سرعه عمود الأداره الخلفى الى سرعه المحرك وكذلـك القدره المفقوده من المحـرك إلـى عمود الأداره الخلفى .

ويجب قياس القدره الخارجه من المحـرك عنـد السـرعات القياسـيه لعمـود الأداره الخلفـى (٥٤٠ و ١٠٠٠ لفـة /دقيقه) وذلك لتقدير القـدرة اللازمـة لتشغيـل مختـلف أنـواع الآلات الملحقه بالجرار .

٣-١٠ القدره الخطيه للجرار Linear power of tractor

تتأثر القدره الخطيـه للجـرار بعوامـل عديـده أهمهـا قـدره محـرك الجـرا ر ونـوع أجهزة التلامس ونوع ومقدار البروز عليها ونوعيه التربـة ورطوبتهـا ومقدار الحشـائش أو بقايا المحاصيل عليها .

وتجرى اختبارات القدره الخطيه للجرار على أرض صلبه ويتم تعديل هذه القـدره طبقاً لمعامل يختلف بالاختلاف نوع التربه ففى الارض الصلبه يكون معـامل تعديـل القـدره مقداره واحـد أمـا فـي الأرض المحروثـه فيكـون ٠,٥ - ٠,٧ والأرض التـى بهـا بقايـا المحصـول السـابق يكـون هـذا المعـامل ٠,٤ -٠,٧٥ وذلـك مقارنتـاً بـالقيم المـأخوذه علـى الأراضى الصلبه ، وعنـد عـدم حـدوث أى انـزلاق ولقيـاس القـدره الخطيـه للجـرار نوفـر احمال متغيره يجرها بقضيب الجر . وتقوم محطات اختبار الجرار بأستعمال أحمال مختلفـه من المركبات أو أمتصاص الاحمال هيدروليكيـا أو كهربيـا ويسـتعمل governor control لقياس مختلف الأحمال المطبقه ويمكن من قيـاس سرعه الجـر وقيـاس أكـبر حمـل (بـدون حدوث أنزلاق للعجـل) تقديـر القـدره ويجـب ملاحظـه أن الاحمـال الزائـده تحـدث أنـزلاق للعجل أى أن المسافه التى يقطعها الجرار للأمام مع عدد معين من اللفات تقل فـي حالـه

حدوث أنزلاق وحدوث انزلاق يدل على أن الحمل أصبح أكبر من الحمل الذى يستطيع الجرار شده ولذلك يتم تسجيل الحمل الذى يستطيع الجرار شده بدون حدوث أنزلاق ويمكن قياس الاحمال بواسطه مقاييس الانفعال الكهربيه حيث القوه المؤثره على قضيب الشد تحدث به أنفعال وهذا الانفعال يتناسب مع الحمل ولذلك بقياس هذا الانفعال يمكن من منحنيات خاصه تقدير الاحمال .

٣-١١ الآلات اليدويه Hand Tools

أداء الآلآت اليدوية يعتمد على مهارة العامل المستخدم للآلة وتتضمن القياسات على أداء الآلات اليدويه القياسات المباشره على كمية وجودة وميكانيكية العمل والقدره المنقوله من العامل الى الآله وطاقه الجسم المبذوله من العامل .

وهناك طريقتان أساسيتان لقياس القدره البشريه وذلك بقياس الأكسجين المستهلك أو قياس معدل ضربات القلب وجهاز قياس التنفس الاصطناعى أكثر دقه ولكنه غير مناسب للعمل في الحقل . ولذلك قياس ضربات القلب يعتبر وسيله دقيقه يمكن أستخدمها لقياس القدره البشريه . وعند قياس الأداء للآلات اليدويه يراعى ما يلى :

١- أن معدل العمل يعتمد على القدره الذى يبذلها العامل .

٢- أن قدره العامل على العمل تختلف مع طول مدة العمل ومع اختلاف الطقس .

ولذلك يجب أن يستمر العمل لتقييم أداء الآلات اليدويه فتره لا تقل عن ٤ساعات عمل متواصله ويتم خلالها تقدير الاتى :

١- وقت الراحه المطلوب .

٢- الوقت الازم لترتيب فريق العمل وتنظيمه .

٣- جوده أداء العمل .

٤- وضع العامل المناسب للآله (أى العامل واقف أو جالس أو منحنى)

٥- طريقه حركه الآله أثناء العمل .

٦- أمكانيه التحكم في حركه الآله .

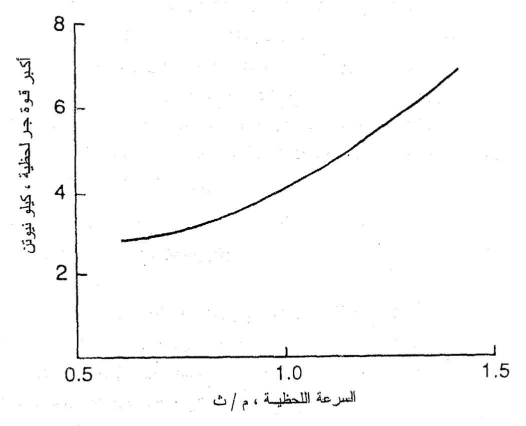
٧- مدى توافر الأمان أثناء العمل بالآله .

٨- مدى انتظام خروج الماده المتداوله .

٣-١٢ الآلات التى تعمل بالقدره الحيوانيه Animal machine

أداء الحيوان يختلف طبقاً لوزنه وحالته الصحيه ومدى أجهاده وطول فترة العمل ومدى الحمل أثناء العمل بالإضافه إلى طبيعه الطقس من حراره ورطوبه .

ويمكن للحيوان أن يبذل قوه لحظيه تساوى وزنه تقريباً ويمكن للحصان أن يرفع ضعف وزنه أى أن ثور وزنه ٨٠٠كجم يستطيع أن يعطى قوه لحظيه حوالى ٨٠٠×٩,٨١ = ٧٨٤٨ نيوتن ولكن القوه المعتاده التى يمكن للحيوان أن يستمر في بذلها تكون حوالى ١٠٪ من وزنه وتتأثر القوه التى يعطيها الحيوان بسرعه العمل ويبين شكل (٣-٥) أن أكبر قوه لثور وزنه ٦٠٠ كجم كانت ٣ كيلو نيوتن عند سرعه ٠,٧ م/ ث بينما كانت ٦ كيلو نيوتن عند سرعه ١,٣م / ث وهذه القوه لحظيه أى لايمكن للحيوان أن يستمر على العمل بها مده طويله .

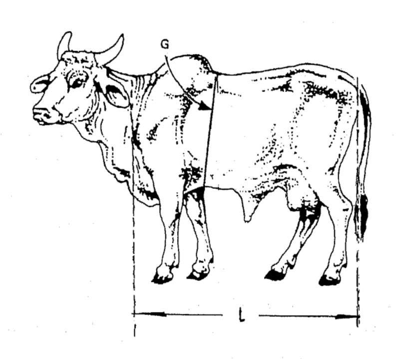


شكل (٣-٥) أكبر قوة لحظية لحيوان وزنه ٦٠٠ كيلو جرام وعلاقتها بالسرعة التى يسير بها الحيوان .

ويجـب ان تكـون أختبـارات قـوه الحيـوان وقدرتـه علـى الجـر فـي وقـت طويـل وظروف عمل واقعيه واهم ما يحـدد قـدره الحيـوان علـى الجـر وزنـه وإذا لـم يتيسـر وزن الحيوان مباشرتاً يمكن تقديره بأستخدام أبعاد الجسم وفى دراسه على البقر المكسيكى وجدت العلاقه التى تربط بين وزن الجسم وابعاده (انظر شكل ٣-٦) كما يلى :

الوزن بالكيلو جرام = (محيط وسط الحيوان بالمتر G)^{2} ×طول L بالمتر × ٩٢,٤٢ .

ويجب تقدير هذه العلاقه لمختلف أنواع الحيونات محلياً حتـى يمكـن تقديـر وزنـها بقياسـات بسيطه .



شكل (٣-٦)   القياسات اللازمة لتقدير وزن الحيوان

ثالثاً : قياس الأداء

Measurement of performance

٣-١٣ السعه الحقليه للآلات الزراعيه :

هناك سعه حقليه نظريه للآله وهى انتاجيه الآلـه عندمـا تستغل ١٠٠٪ مـن وقـت العمل في الحقل وتعمل بالسرعه الأماميه طـول وقـت العمـل وتغطـى ١٠٠ ٪ مـن عـرض العمل لها .

وهذا أمر لا يمكن تحقيقه دائما في ظروف الحقل حيث دائما ما يكون هنـاك وقـت مفقود في أمـور مختلفـه والسـرعة الأماميـه تتغيـر وخصوصـاً فـي الـدورانات وغالباً ما لا يستغل عرض التشغيل للآله بالكامل .

ولذلك يكون هناك سعه حقليه فعليه وهى المتوسط الحقيقى لمعدل الأداء في الحقـل ودائما ما تكون السعه الحقليه الفعليه أقل من السـعه الحقليـه النظريـه وخـارج قسـمه السـعه الحقليه الفعليه على السعه الحقليه النظريه يعطى ما يسمى بالكفـاءه الحقليـه . وتقـدر السـعه الحقليه النظريه بحاصل ضرب سرعه الآله الأماميه في عرض الجزء الفعال فـي الآلـه أى أن السعه الحقليه النظريه = سرعه الآله الأماميه ×عرض الآله

الكفاءه الحقليه = (السعة الحقلية الفعلية ÷ السعة الحقلية النظرية) × ١٠٠ .

∴السعه الحقليه الفعليه = السعه الحقليه النظريه ×كفاءه الآله الحقليه

= سرعه الآله الأماميه ×عرض الآله ×كفاءة الآله الحقليه

وتتأثر الكفاءه الحقليـه بعديـد مـن العوامـل مثـل مـدى خبـره السـائق ومـدى القيـام بعمليات الصيانه وأبعاد الحقل ونـوع العمليـه التـى تجـرى ونـوع الآلـه ومواصفـات التربـه والمحصول وعموما تتراوح الكفاءة الحقليه لمعظم الآلات الزراعيه بيـن ٦٠-٩٠ ٪ وتقـدر الكفاءه الحقليه بتقدير أنتاجيه الآله الفعليه أى المساحه التى أنجزت فعلاً في وقت معيـن مـع تقدير الأنتاجيـه النظريـه – بقيـاس السرعه الأماميـه للآلـه أثنـاء العمـل فـي الحقـل وقيـاس عرض الآله ومن القوانيين السابقه يمكن تقدير الكفاءه الحقليه للآله .

مواصفات المواد المتداوله داخل الآله :

نظراً لتعدد وظائف الآلات فان المواد التـى يتم تداولها داخل الآلـه تكون كثيره أيضاً .وقد تكون هذه المواد بذور عند استخدام آلات الزراعه أو أسمدة عند أستخدام الات التسميد أو محصول (حبوب أو درنات أو الياف أو ثمار أو غـير ذلـك) عند أستخدام آلات الحصاد . ولذلك يجب أن توصف هذه المواد وتقدر خصائصها قبل دخولها في الآله وكذلك بعد خروجها منها . وتعتبر دراسه الخصائص الطبيعيه والهندسيه لهذه المـواد مـن الأمـور الهامه لتقييم أداء الآلات أو لتطويرها وقد يتطلب الأمـر فـي بعـض الاحيـان التركـيز علـى جانب معين من هذه الخصائص دون الجانب الأخرحيث أن هذه الخصائص كثيره ومتشـبعه ولذلك سنتعرض لها بشكل موجز ويمكن للدارس التركيز على الخصائص المتعلقـه بالنقطـه التى يتم دراستها وطرق قياس هذه الخصائص توجد في المراجـع المتخصصـه فـي دراسـه الخصائص الطبيعيه والهندسيه للمنتجات الزراعيه ولايتسع المجال هنا لتوضيح هذه الطرق

٣- ١٤ أهم الخصائص الطبيعية والهندسية للمنتجات الزراعية :

Phesical and engneering properties of farm production

١-الخصائص الطبيعيه :

من أهم الخصائص الطبيعيه للمواد التى يتـم تداولهـا فـي الآلات الزراعيـه الشـكل والأبعاد والحجم والوزن والمسـاميه ومسـاحه السـطح والكثافـه الحقيقيـه والكثافـه الظاهريـه والرطوبه وتتميز الخصائص الطبيعيه عادتاً بسهوله قياسها بالمقارنـه بالخصـائص الأخـرى التى تتطلب أجهزة قياس قد تكون مرتفعه الثمن وبالتالى يصعب قياسها .

٢- الخصائص الميكانيكيه :

الخصائص الميكانيكيه للمواد المتداوله هى تلـك الخـواص التـى لهـا علاقـه بتـأثير الأحمال الخارجيه وهذه الاحمال قد تسبب اجهادات شد أو ضغط أو قص أو ثنى وينشأ مـن هذه الأحمال تغير في شكل الماده يسمى بالأنفعال أو التشـكيل . وهـذا الانفعـال أو التشـكيل يحدث للماده قبل أن تنهار تحت تأثير الحمل الواقع عليها ولذلـك يجـب دراسـه الخصـائص الميكانيكيه لمعرفـ مدى تحمل الماده للأحمال المختلفه حتى لا تصاب بالكدمات أو الخدوش أو الكسور ومن أهم هذه الخصائص المرونه والدونه والصلابـه والصـلاده ومقاومـه المـاده للاحمال المتغيره (احمال الكلل) وكذلك مقاومتها للأحمال الثابته لفتره طويله وفى درجات الحراره المختلفه .

٣- الخصائص الحراريه :

ومن هذه الخصائص الحراره النوعيه والتوصيل الحـرارى وتـأثير الحراره علـى ابعاد الماده وهذه الخصائص يلزم دراستها للقائمين بنقل وتداول المواد الزراعيه وتصنيعهـا وكذلك لدراسه عمليات التجفيف والأعداد المبدئى لبعض المنتجات .

٤- الخصائص الضوئيه :

من هذه الخصائص لـون المنتـج أو المـاده المتداولـه ونفاذيـه الضـوء وانكسـار أو أنعكاس الضوء خلال هذه المواد . وتفيد دراسه هذه الخصائص في كثير من الأمـور . فقـد تصمم بعض الآلات لجمع ثمار بناء على الخصائص الضوئيه لهذه الثمـار حيـث أن الثمـار الناضجه يكون لها لون مختلـف عـن الثمـار الغير ناضجـه ويمكـن تحديـد درجـه الأصابـه الميكانيكيه لحبوب الذره بتقدير درجه نفاذيه الضوء خلال الحبـوب حيـث أن الحبـوب التـى بها أصابات ميكانيكيه يقل فيها نفاذيه الضوء .

٥- الخصائص الكهربيه والمغناطيسيه :

ومن هذه الخصائص التوصيل الكهربـى والمقاومـه الكهربيـه والنفـاذ المغناطيسـى وتفيد دراسه هذه الخصـائص فـي قيـاس نسبه الرطوبـه فـي بعـض المـواد وفـى كثـير مـن الدراسات الخاصه بتحديد مواعيد جمع الثمار أو تحديد درجه النضج أو غير ذلك .

٦- الخصائص الفيزوكيمائيه :

من هذه الخصائص أمتصاص الماء أو منـع امتصـاص المـاء والأنكمـاش والتمـدد نتيجه أختلاف درجه الرطوبه في الوسط المحيط ونحتاج لمثل هذه الدرسات فـي تقييـم أداء آلات التسميد عند العمل في الاماكن الرطبه .

رابعاً : قياس قوة الأنسان

Measurement of human strength

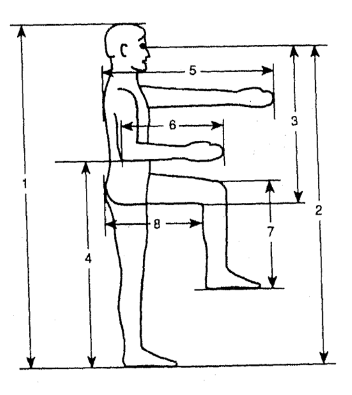
يبحـث علـم الإرجونوميكس Ergonomics فـي كينونـه الانســان وفـى أحسـن التصميمات للمعدات لتناسب طبيعه الانسان .ولذلك يتضمن هذا العلم دراسـه تطبيقـات علـم التشريح anatomy وعلم وظائف الأعضاء physiology وعلـم النفس psychology علم المناهج methodology وذلك لزياده أداء الانسان وجعله أكثر راحـه وصحـه وأمـان أثنـاء العمل .

خصائص الأنسان المتعلقه بأستخدام الآلات :

عند أستخدام الآلات اليدوية يكون الانسان مصدر للقدره وكذلـك هو المتحكم فـي عمل الاله ولذلك يجب أن تكون هذه الآلات في الشكل أو الحجم المناسـب لجسم الانسـان وكذلك في مدى قدره وأحساس الأنسان العادى المستخدم للآلات .

٣- ١٥ حجم الجسم Body size

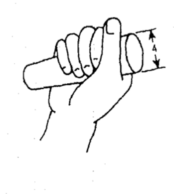
علـم أبعـاد جسـم الأنسـان يطلـق عليــه علـم الأنثروبوميـتـرى anthropometry وجسم الأنسان يحتاج إلى أبعاد كثـيره لتصفـه وشـكل(٣-٧) يعطـى أمثلـه لمعظـم الأبعـاد. وهى موضحه في جدول (٤) " الذكور والأناث " وأبعـاد اليـد موضحـه فـي شـكل (٣-٨) وجدول (٥) طبقاً للقياسات على الشعب الألمانى وقد تختلف هذه الابعاد من شعب إلى أخـر ولذلك يجب أن تؤخذ هذه الابعاد في الأعتبـار عنـد أسـتيراد الآلات أو تصميـم ألات جديـده ويجب ان تكون الآلات مناسبه لأبعاد ٩٠-٩٥ ٪ من الشعب المستعمل لهذه الآلات .

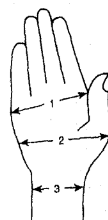


شكل (٣-٧) ابعاد جسم الأنسان

جدول رقم (٤)
أبعاد الجسم الموضحة فى شكل (٣-٧)

رقم القياس	جزء الجسم المقاس	الرجل باسم		المرءة باسم	
		المتوسط	مدى ٩٠٪ من القياسات	المتوسط	مدى ٩٠٪ من القياسات
١	ارتفاع الوقوف	١٧٢	١٦٠-١٨٤	١٦١	١٥٠-١٧٢
٢	مستوى نظر الوقوف	١٦١	١٥٠-١٧٢	١٥٠	١٣٨-١٦٢
٣	مستوى النظر فوق الكرسى	٧٩	٧٣-٨٥	٧٤	٦٨-٨٠
٤	ارتفاع الكوع عند الوقوف	١٠٦	٩٨-١١٤	٩٧	٨٩-١٠٥
٥	الوصول إلى الأمام	٨٢	٧٥-٨٧	٧٠	٦٣-٧٧
٦	من الكوع إلى الاصابع	٤٧	٤٣-٥١	٤٢	٣٨-٤٦
٧	من الركبة إلى القدم	٥٥	٥١-٥٩	٥٠	٤٦-٥٤
٨	طول الفخذ	٥٠	٤٦-٥٤	٤٦	٤٣-٥٠





شكل (٣-٨) أبعاد يد الأنسان .

جدول رقم (٥)

ابعاد اليد الموضحة فى شكل (٣-٨)

رقم القياس	جزء اليد المقاس	الرجل ، سنتمتر		المرءة ، سنتمتر	
		المتوسط	مدى ٩٠٪ من القياسات	المتوسط	مدى ٩٠٪ من القياسات
١	محيط اليد	٢١,١	٢٣,٠-١٩,٣	١٨,٧	٢٠,١-١٧,٥
٢	أتساع اليد	١٠,٦	١١,٣-٩,٨	-	-
٣	محيط الرسغ	١٧,١	١٨,٨-١٥,٥	١٦,١	١٧,٩-١٤,٣
٤	محيط أكبر قبضة	١٣,٤	١٥,٣-١٢,٠	-	-

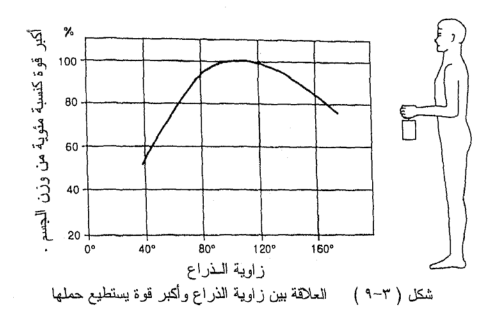
٣ - ١٦ قوه جسم الانسان **Body strength**

قوه الجسم تمثل بقدره الجسم على بذل الشغل الميكانيكى والشغل الميكانيكى ممكن يبذل بطريقتين الأولـى بالحركـة النسـبيه بيـن أطـراف الجسـم التـى تسـطيع أن تؤثـر بتمـدد وانكماش العضلات حول المفصل . الثـانى بتحمـل الجسـم لقـوى خارجيـه مطلـوب التغلـب عليها . وقوه الشد التى تستطيع العضله أن تبذلها تعتمد على ثلاث عوامل وهى

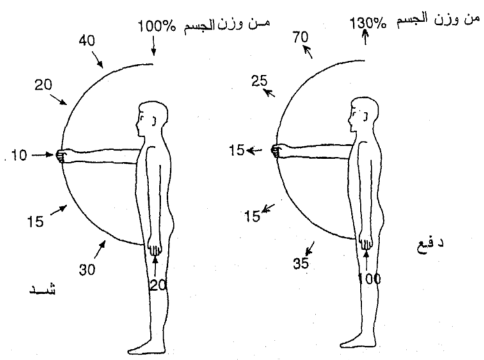
- مساحه مقطع العضله
- درجه أنقباض العضله
- ومعدل تزويد العضله بالوقود وخروج نواتج الاحتراق .

ولزياده قدره العضله على العمل وبذل الجهد يلزم تدريب الجسم والاهتمام بنوعيـه الطعام وكميته وكذلك الاهتمام بالأمور الصـحيه للأنسان وكذلك البعد عن البيئه الملوثه .

وتقدير قوه العضلات تعتبر من الأمـور المعقـده وهنـاك أرقـام يتـم تقديرهـا لقـوه زراع الأنسان وعلاقتها بزاويةالجسم شـكل (٣- ٩).و شكل (٣-١٠) ويجـب أن يوضـع في الأعتبار أن آلاله التى تحتاج إلى مجهود أكبر من القدره الموضحه في الأشكال لا يمكن أن تعمل أو سوف تعمل بكفاءه قليله وتحتاج إلى عماله غير عاديه فى القوة لتشغيلها .



شكل (٣-٩) العلاقة بين زاوية الذراع وأكبر قوة يستطيع حملها



شكل (٣-١٠) أكبر قوة يمكـن للـذراع شـدها أو دفعهـا وعلاقتهـا بزاويـة الـذراع

" القوة كنسبة مئوية من وزن الجسم "

٣-١٧ طاقه جسم الانسان

يمكن أن تقاس الطاقه التى يبذلها الأنسان بقياس معدل الاستهلاك للأكســجين ومـع أن الأكسجين ليـس وقـود لجسم الأنسـان إلا انـه لازم لاحتراق الطعـام واللتر الواحـد مـن الأكسجين يكافئ ٢٠,٧ كيلو جول طاقه حيويه فـي خلايـا الجسـم وغالبـا مـا يكـون مقيـاس معدل أستهلاك الأكسجين عمليه غير ميسره في ظروف الحقل كما سبق الذكر .

وهناك طريقه أخرى لقياس الطاقه التى يبذلها الجسم وذلـك بقيـاس عـدد ضربـات القلب وهذه الطريقه لا تحتاج إلـى أجهزه معقده . وهنـاك نوعـان مـن الطاقـه التـى يبذلهـا الجسم .

١-الأحمال الأستاتيكيه Static workload

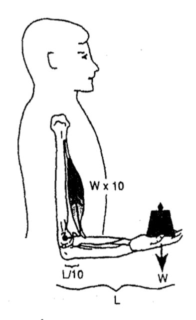
في الحسابات الميكانيكيه العاديه لا يتضمن وجود أحمال أستاتيكيه بذل طاقه ولكـن بالنسبه للجسم الأنسان عندما يتحمل بحمل أستاتيكى فإنه يبذل طاقه نتيجه لوجود هذا الحمـل أنظـر شـكل (٣- ١١) حيـث وجـود الحمـل علـى اليـد يتطلـب مـن العضلـه بـذل مجهـود وأستهلاك طاقه . وقياس الطاقه كما سبق ممكن أن يتم بقياس معدل ضربات القلـب نظـراً لتوافر الأجهزه ورخص ثمنها وتيسر أستعمالها في ظروف الحقـل ويمكـن قيـاس ضربـات القلب باستخدام ساعه عاديه أو ساعه إيقاف ويتم عد ضربات القلب مـن خـلال وضـع اليد في مكان به وريد فـي يـد العـامل أو زراعـه أو رقبتـه أو أى مكـان أخـر ويجـب أن يكـون القياس خلال مده لا تقل عن ٢٠ث ويتم تقديـر عـدد الضربـات فـي الدقيقـه وهنـاك أجهـزه حساسه يمكنها عد ضربات القلب بوضعها على صدر العامل .

٢- الأحمال الديناميكيه Dynamic workload

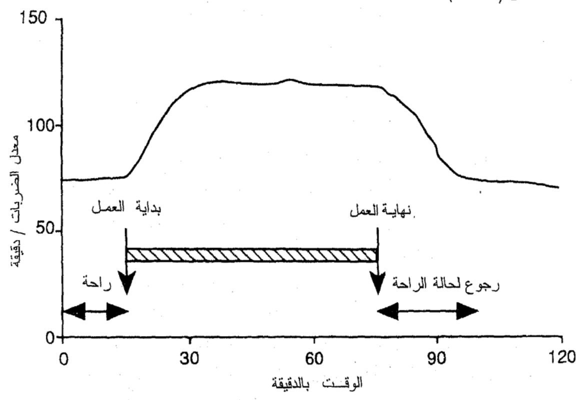
الأحمـال الديناميكيـه يمكـن أن تقـدر بـالطرق الميكانيكيــه التقليديـه بقيـاس القـوه والمسافه والزمن اللازم وتقدر القدره كما يلى :

القدره = الطاقه ÷ الزمن = (القوه ×المسافه) ÷ الزمن

ويمكن للأنسان أن يبذل قدره خلال العمل اليومى حوالــى ٧٠ وات وفـى الأقطـار المتقدمه تحسب قدره الانسان ٤٠وات فقـط ويمكـن للأنسـان أن يبـذل قـدره ٣كيلـووات فـي الأعمال التى تتطلب قدره كبيره في لحظه معينه ويمكن أن يبذل قدره ١كيلووات فـي عمـل يستغرق دقيقه ويمكن أن يبذل ٤٠٠ وات في عمل يستغرق ساعه .



شكل (٣-١١) الطاقة التى تبذلها العضلة نتيجة للأحمال الأستاتيكية .



شكل (٣-١٢) معدل ضربات القلب النمطية قبل وأثناء وبعد العمل

ويوضح شكل (٣ – ١٢) معدل ضربات القلب خلال فتره العمل حيث يكون معدل ضربات القلب في حدود ٦٠–٧٠ نبضه في الدقيقه يزداد الى أن يصل إلى عدد معين من الضربات يستمر عليها وبعد انتهاء العمل يعود النبض إلى حالته الطبيعيه ويجب قياس ضربات القلب في فتره الضربات العاليه الثابته لتقدير القوه المرافقه لمجهود معين أو لتشغيل آله معينه ويوضح جدول (٦) العلاقة بين عدد ضربات القلب ومجموعة من القياسات الاخرى على جسم الانسان ويمكن من خلال هذا الجدول تقدير مدى الاجهاد الذى يتعرض له العامل عند تشغيل ألة معينة أو عند مقارنة عدة آلات مع بعضها.

جدول رقم (٦)

العلاقة بين حمل العمل وضربات القلب ومعدل استهلاك الأكسجين ودرجة حرارة الجسم

حمل العمل المقدر	ضربات القلب نبضة / دقيقة	الأكسجين المستهلك لتر / دقيقة	تنفس الرئة لتر / دقيقة	درجة حرارة الجسم درجة مئوية
منخفض جداً	٦٠ –٧٠	٠,٢٥–٠,٣	٦– ٧	٣٧,٥
منخفض	٧٥ –١٠٠	٠,٥–١,٠	١١–٢٠	٣٧,٥
متوسط	١٠٠ –١٢٥	١,٠–١,٥	٢٠– ٣١	٣٧,٥ –٣٨
مرتفع	١٢٥–١٥٠	١,٥–٢,٠	٣١ –٤٣	٣٨ –٣٨,٥
مرتفع جداً .	١٥٠–١٧٥	٢,٠–٢,٥	٤٣– ٥٦	٣٨,٥ –٣٩
مرتفع لأقصى حد	فوق ١٧٥	٢,٥–٤	٦٠ –١٠٠	فوق ٣٩

وهناك مجموعة عوامل طبيعية تؤثر على نشاط الانسان وهى درجة الحرارة ودرجة الرطوبة ونوعية الهواء والضوضاء والاهتزاز الذى يتعرض له العامل أثناء العمل ويجب وضع هذه العوامل في الاعتبار عند تقييم أو مقارنة أداء ألآت مختلفة

الباب الرابع
آلات إعداد مرقد البذرة



الباب الرابع

آلات أعداد مرقد البذرة

Preparation of the seedbed

٤-١ أنواع آلات أعداد مرقد البذرة

تتعدد آلات أعداد مرقد البذرة حيث يوجد منها أنواع تقوم بإثارة التربة بعمق قليل وأنواع أخرى تتعمق في التربة وبعضها يقلب التربة قلب تام وبعضهـا يقـوم بتفتيت وتنعيم التربة . وبعض هذه الالات يقاوم الحشائش المتعمقة الكثيفة وبعضهـا لايستطيع العمل فـي مثل هذه الظروف وعموماً يمكن تقسيم معدات أعداد الأرض للزراعة إلى مايلى :-

١- المحاريث الحفارة : Chisel plows

ويوجد من هذه المحاريث أنواع عديدة شكل (٤-١) تختلف طبقاً لطريقة اتصالها بالجرار وطبقاً لعرض المحراث والمسافة بين القصبات وشكل القصبات وهل هى مرنـة أم صلبة ، ونوع وأبعاد الاسلحة .

٢- المحاريث القلابة : Moldboard and disk plows

تقوم هذه المحاريث بقلب التربة شكل (٤- ٧، ٤-٨) و(٤ - ١٣ ، ٤- ١٥) وتختلف في شكل السلاح وطريقة أتصالها بالجرار وعرض وعدد الأسلحة . ويوجد نوعان رئيسيان من المحاريث القلابة وهى المحاريث المطرحية والمحاريث القرصية .

٣- المحاريث الدورانية :Rotary plows

تقوم هذه المحاريث بإثارة وتنعيم التربة بعمق قليل ومنها أنواع ذاتية وأخرى معلقة بالجرار وتختلف هذه المحاريث في نوع الأسلحة فقد تكون الأسلحة صلبة أومرنـة وقد تكون بعرض كبير أو عرض صغير وكثيراً ماتستخدم هذه المحاريث في عملية العزيق شكل (٤- ١٦) .

٤- الأمشاط : Harrows

تتعدد أنواع الأمشاط وقد تكون أمشاط قرصية أو أمشاط ذات أسنان صلبة أو أمشاط ذات أسنان مرنة وفى كل نوع من هذه الأمشاط توجد عديد من الأنواع التى تختلـف

في شكل السلاح وعرض العمل والمسافة بين الأسنان أو الأسـلحة وعدد صفوف الأسلحة وغير ذلك شكل (٤ – ١٨، ٤– ١٩ ، ٤– ٢٠) .

٥- محاريث تحت التربة : Subsoilers

تستخدم هذه المحاريث في بعض الأحيان وذلك في حالة وجود طبقات صماء تحت سطح التربة وتوجد أنواع من هذه المحاريث تختلف في عدد الأسلحة وفى مدى تعمق الأسلحة وغير ذلك من المواصفات شكل (٤ –٣٠) .

٦- فجاجات التخطيط : Ditchers

تستخدم هذه الفجاجات لعمل خطوط قبل زراعة الأرض في بعض المحاصيل مثل القطن والذرة وهذه الفجاجات تختلف في عرض العمـل وفـى المسـافة بيـن الفجاجـات وفـى طريقة ضبط زوايا ومسافات الفجاجات شكل (٤ – ٣٢) .

٧- أنواع أخرى من المحاريث :

توجد أنواع أخرى من آلات أعداد مرقد البذرة مثل آلات الحرث الأهتزازية (Vibrator) وتشمل هذه الأنواع أسلحة محاريث أحد الأنواع السابقة ولكن تكـون الاسـلحة لها حركة أهتزازيـة وتختلف هذه المحاريث في سرعة الاهتزاز وأتجاه ونمط الحركة الأهتزازية وشكل السلاح . وتوجد أنواع أخرى من المحاريث لها محاور رأسـية Vertical axis rotary tiller دوارة شكل (٤–٢٦) .

٤– ٢ الغرض من أستخدام آلات أعداد مرقد البذرة Tillage objectives

١– تحسين الخصائص الطبيعية للتربة بحيث تكون جيدة كمرقد للبذره أو لنمو الجذور فيما بعد في التربة والخصائص الطبيعية الجيدة للتربة تحافظ على الأتزان المائى الهوائى للتربة بحيث يسمح بالتهوية والأحتفاظ بالرطوبة المناسبة وكذلك بشـكل يقلـل مـن المقاومة الميكانيكية لنمو الجذور .

٢– مقاومة الحشائش المعمره والحولية والنباتات الغريبة قبل زراعه المحصول .

٣ – تقليب بقايا النباتات في التربة حتى يتم الاستفادة منها بعد تحليلها .

٤– الحصول على شكل محدد وجيد لسطح التربة أى الحصول على أرض مخططة تخطيط جيد أو أرض مسطحه حتى تكون التربة مناسبة لوضـع البذور وعمليات الرى والصرف والعزيق والحصاد .

٥- خلط الأسمده الكيماوية والعضوية مع التربة وكذلك مبيدات الحشائش والحشرات .
٦- قد تستخدم آلات أعداد مرقد البذره لحصاد بعض المحاصيل الجذريـة أو الدرنيـة مثل البطاطس .

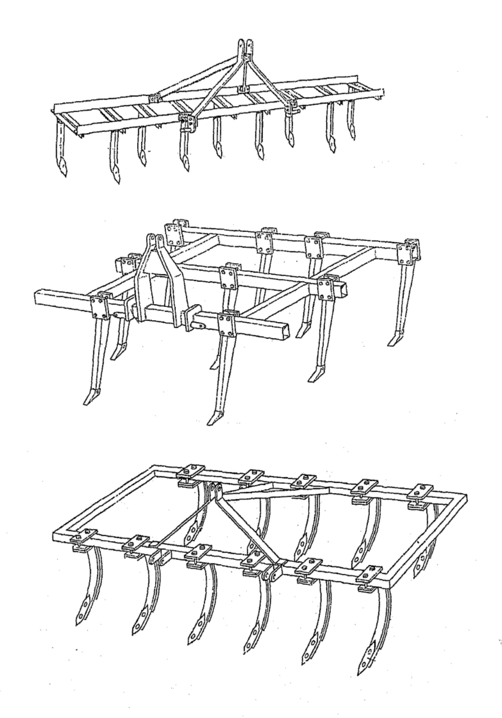
وبعض المهندسين الزراعيين وعلماء الأراضى يرون أن هنـاك زيـاده فـي عمليـة حراثة التربه ولذلك أصبح هناك أهتمام خاص بنظم أقل حراثه Minimum- Tillage system وذلك للأهداف التالية

١ – تقليل الطاقه الميكانيكيه ومتطلبات العماله المستخدمة
٢- الحفاظ على الماء وتقليل تعريه التربه .
٣- لإمكانيه حرث صفوف من التربة وزراعتها ويكون هناك نبات آخر قائم لم ينضج بعد كوسيلة للتكثيف الزراعى .
٤- تقليل تضاغط التربه بتقليل عدد مرات مرور الجرارات فوق التربه .

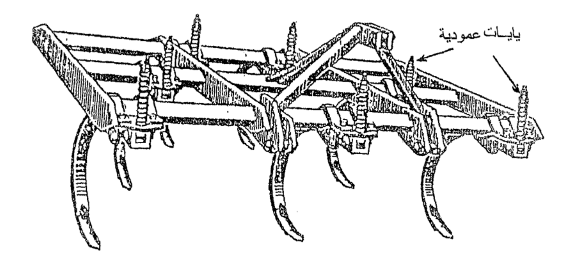
٤-٣ المحاريث الحفارة Chisel plows

تقوم هذه المحاريث بشق التربة وتفكيكها وتفتيتها دون أن تقلـب المقطـع الارضـى الا بدرجة يسيرة . وهى تخرج بعض القلاقيل على سطح التربة حيث يمكن تفتيتها فيما بعد باستخدام الامشاط كما أنها تقطع الحشـائش مـن تحـت سطح التربـة وتقلـع جـذور النباتـات السابقة . ونتيجة لأن هذا النوع من المحاريث لايقلب سطح الارض قلـب تـام فإنـه يسـتخدم في الأراضى التى تتركز خصوبتها في الطبقة السطحية ويخشى إذا قلبت هذه الطبقـة قلـب تام حلت على سطح التربة طبقة أخرى غير صالحـة لنمـو النباتـات ولذلـك هـذا النـوع مـن المحاريث شائع الاستخدام في الاراضى المصرية للأسباب الأتية :

١- يعطى للتربة خصائص طبيعية جيدة وبـالأخص إذا حـرث الحقـل مرتيـن فـي أتجـاهين متعامدين ثم تلى ذلك عملية تمشيط .
٢- لايجلب الاملاح الضارة على سطح التربة والتى تكون عادة مركزة في باطنها حيث أنه لايقلب التربة .
٣- يترك الأعشاب الميتة بعد الحرث على السطح لحماية التربة من الرياح وبالتـالى يـترك الطبقة السطحية الذى ينمو فيها جذور النباتات خصبة.



شكل (٤-١) أنواع مختلفة من المحاريث الحفارة .



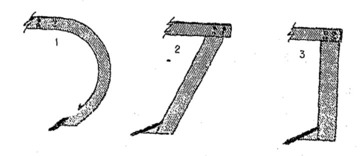
شكل (٤-٢)   محـراث حفـار ذى قصبـات مرنـه بفعـل يايـات عموديـة

٤- القدرة اللازمة والتكاليف لحرث الفدان الواحد اقل عند أستخدام المحراث الحفار وتزيـد عند استعمال أى نوع آخر من المحاريث القلابة أو الدورانية .

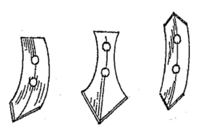
٥- سطح التربة بعد حرثها يكون أكثر استواءا مما لو استعمل محراث قلاب .

٦- لاتتطلب هذه المحاريث مهارة كبيرة لضبط أجهزتها أو للعمل في مختلف الحقول .

٧- في الحقول الصغيرة تكون المحاريث الحفارة اقتصاديـة فـي الوقـت والوقـود أكـثر مـن المحاريث الاخرى القلابة أو الدورانية .



شكل (٤-٣)   أنواع مختلفة من القصبات الصلبة للمحاريث الحفارة .



شكل (٤-٤)   أنواع مختلفة من الأسلحة .

ويوجد من هذه المحاريث أنواع عديدة تختلف في طريقة أتصالها بـالجرار وشكل القصبات والأسلحة وعـرض المحراث ويتم الحصول على أحسن النتائج عندما تكون التربة عند درجة رطوبة معينة .

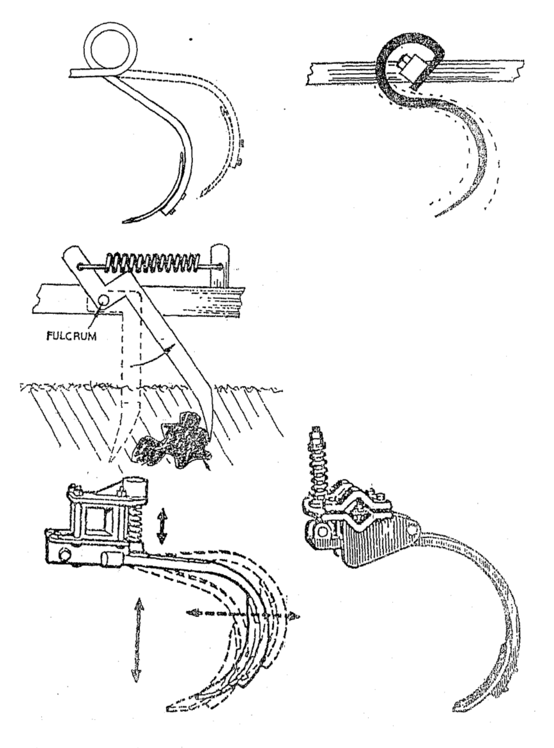
والمحاريث الحفارة لها مجموعة من القصبات ، توضع على مسـافات حوالـى ٢٥ سم ومزودة بأسلحة حادة يمكن تغييرها . وقد تكـون القصبـات صلبـة أو مرنـة . وتسـتخدم المحاريث الحفارة في مصر حيث لايراد قلب التربة بدلاً من المحاريث القلابة المطرحية أو القرصية . وحيث أن المحاريث الحفـارة لاتفتت التربـة بـالقدر الكـافى كمـا فـي المحـاريث القلابة المطرحية ، فإنه لابد من إجراء عملية الحرث عدة مرات ويطلق على المرة الأولـى فك والمرة الثانية ثنى والمرة الثالثة تتليت وفى كل مرة يجرى الحـرث فـي اتجـاه متعـامد على المرة السابقة .

٤-٤ بعض العوامل المؤثرة على قوة الشد اللازمة للمحراث الحفار :

Effect of some Factor upon Draft chisel plows

تؤثر كثير من العوامل على قوة الشد اللازمـة مـن هـذه العوامـل شـكل وعـرض السلاح وكذلك القصبة وزاوية الرفع للسلاح (الزاوية بين وجـه السـلاح والمستوى الأفقـى) وقد وجد أن أفضل زاوية للرفع كانت ٢٠° وأفضل شكل للقصبة كانت القصبة المنحنية .

ويؤثر كل من عمق الحرث وسرعة الحرث على مقدار قوة الشد المطلوبة . وكان تأثير العمق على الشد النوعى يعتمد علـى شـكل السـلاح وزواياه مـع التربـة ونـوع التربـة وحالة التربة من رطوبة ووجود بقايا نباتات وحجارة وتشير النتـائج إلـى أتجـاه نحـو زيـادة الشد النوعى مع زيادة العمق وقد وجد أن زيادة السرعة تزيد من قوة الشد اللازمة للحـرث حيث زادت قوة الشد من ١١- ١٦٪ عندما زادت السرعة من ٤,٨ إلـى ٩,٦ كيلـو متـر / ساعة وعموماً تتراوح المقاومة النوعية لهذه المحاريث بين ١,٢ ، ٩ نيوتن / سم^{٢}..

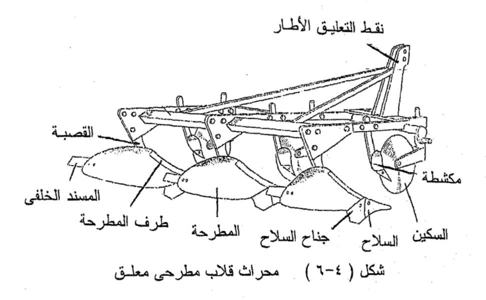


شكل (٤-٥) أنواع مختلفة من القصبات المرنة للمحاريث الحفارة .

- المحاريث القلابة المطرحية

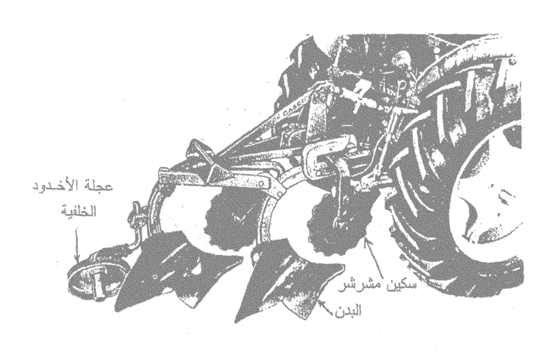
٤-٥ المحاريث القلابة المطرحية : Moldboard plows

يوجد من هذه المحاريث نوعيـن همـا المحـاريث ذات الأتجـاه الواحـد والمحـاريث ذات الأتجاهين والمحاريث ذات الأتجاه الواحد هى الأكثر شيوعاً لبساطتها . والمحراث ذو

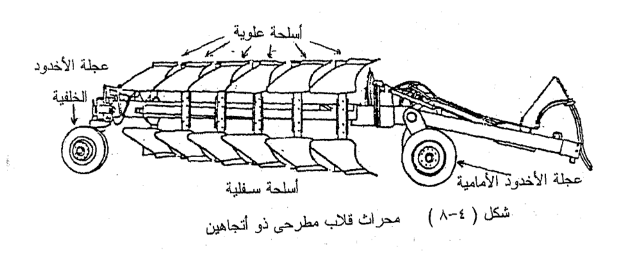


شكل (٤-٦) محراث قلاب مطرحى معلـق

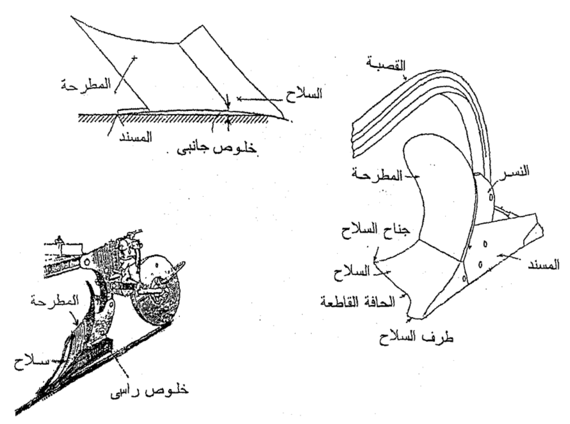
الأتجاهين له مجموعتين من الأبدان المتقابلة والتى يمكن أستعمالها حسب الأختيـار وبهـذه المحاريث يمكن قلب كل الاخاديد في نفس الجانب من الحقل وذلك باستخدام الابدان اليمنى فـي اتجـاه الذهـاب والأبـدان اليسـرى فـي حالـة العـودة وتتكـون هـذه المحـاريث مـن البـدن والقصبة والأطار والعجلات ويعتبر البـدن الجـزء الفعـال فـي مـدى قلـب أو تفتيـت التربـة والوظيفة الأساسية لبدن المحراث هى قطع شريحة الأخدود وتفتيت وقلب الأخدود المقطـوع وجميع المحاريث التى تصنع حالياً لها سلاح عادى يتخلص منه في حالة استهلاكه . وهـذه الأسلحة متوفرة بمقدمـات ذات أشـكال مختلفـة . ويتـم صنعهـا بطـول وشـكل محـدد وتثبـت بواسطة مسامير برشام ولابد أن يكـون لبـدن المحـراث المطرحـى خلـوص راس وخلـوص جانبى لسـهولة المحافظـة علـى عمـق وعـرض القطـع المطلوب .



شكل (٤-٧)   محراث قلاب مطرحى ذو سلاحين معلق بالجرار



شكل (٤-٨)   محراث قلاب مطرحى ذو أتجاهين

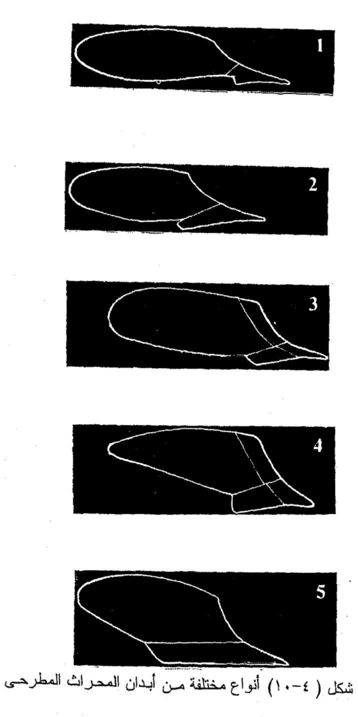


شكل (٤-٩) أجزاء بدن المحراث القلاب المطرحى

٤-٦ أجزاء بدن المحاريث القلابة المطرحية : The plow bottom

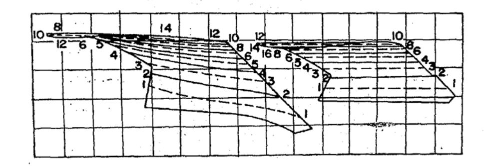
١- المطرحة Moldbord

تصنع المطارح عادة من الصلب الطرى المنخفض الكربون في المركز والطبقة الخارجية من المطرحة من الصلب عالى الكربون وبعد المعاملة الحرارية تصبح الطبقتان الخارجيتان صلبتان ولهما أسطح ناعمة تتميز بمقاومة عالية للتآكل في معظم الأراضى . والطبقة الوسطى نتيجة لنسبة الكربون المنخفضة فيها ، فإنها لاتتأثر بعملية التقسية الحرارية . ولذلك فهى لينة وتعطى مقدرة على امتصاص الصدمات . ويمكن كربنة الصلب المنخفض في محتواه من الكربون للحصول على أسطح صلبة .



شكل (٤-١٠) أنواع مختلفة مـن أبدان المحـراث المطرحـى

يتم تطوير أنواع مختلفة كثيرة من المطارح شكل (٤ –١٠) . والأنـواع الشـائعة تشمل أبدان الأغراض العامة وأبدان أرضى الجذور وبقايا النباتات وأبدان الأراضـى الرطبة اللزجة وأبدان الحرث العميق وأبدان الأراضى السوداء . وأبدان الأراضـى المليئة بـالجذور يكون لها مطرحة منخفضة وطويلـة وذات انحنـاء تدريجـى وشـكل حلـزونى يسـمح بـالقلب الكلى للأخدود المقطوع مع أقل قدر من التكسير ، وبالتالى يؤدى إلى تغطية كاملة للنباتـات ، أما البدن ذات المطرحة القصيرة والعريضة وذات الانحنـاء المفـاجئ عنـد نهايتهـا تـؤدى إلى تفتيت أكثر مقارناً مع الأبدان الأخرى . أما بدن الأغـراض العامـة فإنـه يكـون وسـطاً بين هذين النوعين المتباعدين من الأبدان . وهو يصلح لمدى واسع من الأحوال والظـروف . . وبـدن الأرض السـوداء لـه مطرحـة ذات مسـاحة صـغيرة نسـبياً وشـكل يسـاعد علـى الانزلاق في تلك الأراضى الثقيلة ويمكن تمييز شكل بدن المحراث بواسطة قياس إحداثيـات كنتور افقية على مسافات رأسية متساوية ورسم النتائج علـى مسـتوى أفقـى للبـدن كمـا هـو موضح فى شكل (٤ –١١)

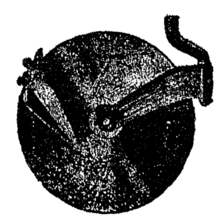


شكل (٤–١١) مسقط أفقى لبدنين لمحراث مطرحى وموضح عليه خطوط الكنتور على مسافات رأسيه قدرها ٢,٥٤سم .

٢– السكاكين : Coulters

توجد عدة أنـواع مـن السـكاكين القرصيـة كمـا فـي الشـكل (٤ –١٢) وتسـتعمل السكاكين القرصية للمساعدة في قطع جدار الأخدود ،وكذلك لقطع النباتات الموجـودة علـى سطح التربة والتى قد تتجمع أمام السلاح ، أو على أطار المحـراث وبالتـالى تعـوق أداءه . وتستخدم السكاكين ذات الأسطح المستوية في الحقول الخالية من بقايا النباتات القوية .

مكشـطة



سـكين قرصى مشرشر　　　سكين قرصى ناعم

شكل (٤-١٢)　أنـواع سـكاكين .قرصيـة للمحـراث القـلاب المطرحـى

والسكينة القرصية ذات الحافة المشرشرة ، والأخرى ذات الحافة المموجة تعمـلان بصورة جيدة في الأراضى التى تكثر فيها بقايا النباتات . وتثبت السـكينة القرصيـة مباشـرة فوق طرف السلاح أو متقدمة عنه بمسافة ١-٢ سم . والسكينة القرصية ذات القطر الكبير تعمل بسهولة في حالة وجود بقايـا محـاصيل مكثفـة وهـى أفضـل مـن السكينة ذات القطـر الصغير ولكن اختراقها للأرض الصلبة أقل .

٣- السلاح : Share

يصنع عادة من الصلب الصلد ويتم زيادة صلادتـه بواسـطة المعـاملات الحراريـة لإكسابه مقاومة للتآكل . وتحت ظروف التعرض للتآكل الشديد كمـا فـي الأراضـى الرمليـة فإن السلاح وطرفه الذى يمكن تغيره يتم صنعه من الحديد الصلب المبرد فجائياً مما يكسـبه مقاومة عالية للتآكل ولكنه يصبح عرضـة للكسر عندما يقابل بعوائـق ولذلـك يسـتخدم بحـذر في الأراضى كثيرة الحجارة

٤-٧ القوى اللازمه لشد المحراث Draft of plows

تتأثر قوه الشـد بعوامـل عديـدة مثـل نـوع التربـه ورطوبتهـا ، وسـرعة الحـرث ، وشكل بدن المحراث ، وحده وشكل السلاح ، وعمق الحرث ، وعرض الأخدود المقطوع ، وأنواع الملحقات ، وطريقه ضبط المحراث وملحقاته وأهم العوامل التى تساهم في التغيرات في الشد النوعى (الشد لكل وحدة مساحة من مقطع الأرض المحروثة) نوع التربه وحالتهـا

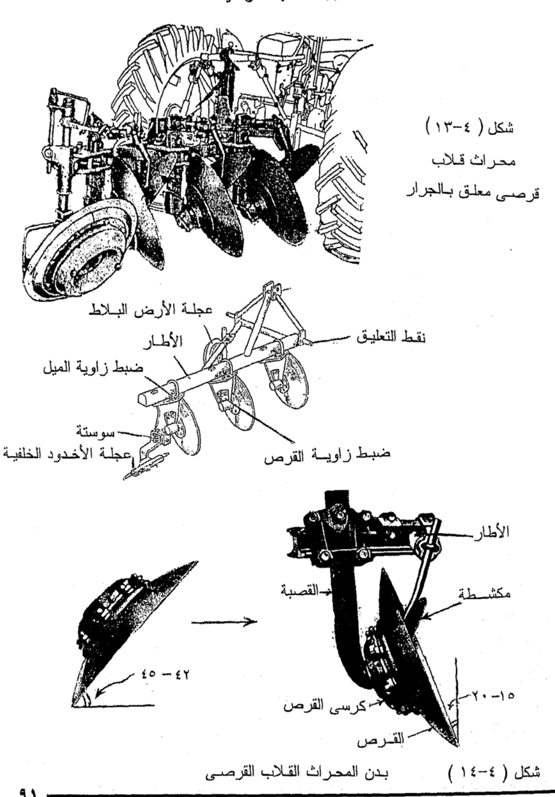
وتتراوح قيم الشد النوعى من ١,٤ إلى ٢,٠ نيوتن / سنتيمتر المربع فى الأرض الرملية وتصل إلى ١٤ نيوتن / سنتيمتر المربع في الأراضى الطينية الثقيلة . بينما تكون ٤ إلى ٨ نيوتن / سنتيمتر المربع للأراضى الطينية الطمية والمحتوى الرطوبى في التربة من العوامل المهمة التى تؤثر على قوى الشد ومستوى الأداء حيث أن التربة الجافة تتطلب قدرة عالية . وقد وجد أن زيادة نسبة الرطوبة من ٩,١ إلى ١١,٧٪ خفض من الشد النوعى في أرض طمييه رملية ناعمة من ١٥ إلى ٣٥٪.وتؤثر درجة الكبس والمعاملات السابقه للتربة ونوع بقايا المحصول على الشد النوعى. .

وقد أوضحت كثير من التجارب أن الشد النوعى للحرث عادة ما يقل كلما زاد العمق وذلك إلى نسبة مثلى من عمق الحرث إلى عرض الحرث وبعد ذلك يزيد الشد النوعى كلما زاد العمق . والنقص الذى يحدث في البداية هو أمر منطقى لأن القوة الكلية اللازمة للقطع في قاع الأخدود لا تعتمد على العمق . ويرجع زيادة الشد النوعى بعد العمق الأمثل إلى زيادة تراكم التربة نتيجة العمق الكبير على سطح المطرحة

٤-٨ المحاريث القلابه القرصيه Standard Disk plows

يوجد من هذه المحاريث أحجام مختلفه وعموماً يتكون المحراث القرصى من مجموعة من الأسلحة القرصية من ٣ إلى ٦ تركب كل على حده على إطار محمول على عجلات . والمحراث القرصى المعلق على الجرار له عجلة أخدود فقط . ويعتبر المحراث القرصى من أنسب أنواع المحاريث فى حالة الأراضى الصلبة ، والجافة واللزجة التى لها خاصية الالتصاق حيث لا يعمل فيها المحراث المطرحى ، وكذلك في أنواع الأراضى المفككة أو التى تحتوى على حشائش كثيفة أو الأراضى العضوية وأقراص المحاريث تكون مائلة إلى الخلف بزاوية تتراوح بين ١٥ إلى ٢٠ درجة مع الخط الرأسى (زاوية ميل) وتعمل عادة بحيث يكون وجه القرص يميل بزاوية تتراوح بين ٤٢ إلى ٤٥ درجة مع خط اتجاه السير (زاوية القرص) شكل (٤-١٤) وقطر القرص عادة ما يكون من ٦٠ إلى ٧٠ سنتيمترا ويركب على القرص في العادة مكشطة وهذه المكشطة تساعد على تغطية النباتات وعدم ترام التربة على القرص ويتراوح عرض العمل لكل قرص من ١٨ إلى ٣٠ سنتمتر .ويمكن زياده مقدرة المحراث القرصى على اختراق التربة بتقليل زاوية الميل . وإذا لم يكن الاختراق صعبا مثل الأرض اللزجه فإن استخدام زاوية ميل كبيرة يؤدى إلى قلب أفضل للشريحة المقطوعة للتربة . وقد يكون المحراث ذو أتجاه واحد أو ذو أتجاهين .

المحاريث القلابة القرصية



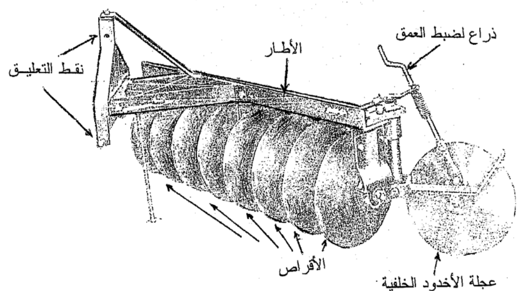
شكل (٤-١٣)
محراث قلاب
قرصى معلق بالجرار

شكل (٤-١٤) بدن المحراث القلاب القرصى

والمحراث القرصى ذو الاتجاهين يكون له تركيبة تسمح بعكس زاوية القرص عند نهاية الحقل للحصول على حرث في اتجاه واحد .

وتحت أغلب الظروف وخاصة في الأراضى الصلبة والجافة ، لابد من أن يتم دفع السلاح القرصى في التربة بتأثير الجاذبية على كتلة القرص . وبالتالى فإن المحراث يتم صنعه بحيث يكون ثقيل الوزن ومع ذلك قد يكون من الضرورى إضافة أوزان في بعض الحالات ويعتمد المحراث القرصى على عجلاته في تحمل القوى الجانبية .

المحاريث القرصية الرأسية



شكل (٤-١٥) محراث قلاب قرصى رأسى معلق

٤-٩ المحاريث القرصية الرأسية : Vertical - Disk plows

المحراث القرصى الرأسى يشابه النوع المقطور من المحراث القرصى العادى فيما يختص بالاطار والعجلات وطريقة التحكم في العمق ، ولكن الاقراص تثبت على مسافات متساوية على محور موحد وبالتالى تسمح بأن تدور الوحدة كلها حول نفسها كما في المشط القرصى شكل (٤- ١٥) وهذه الآله تستخدم في الحرث الغير عميق ٨-١٠سم في مناطق زراعه الحبوب وعادتا تكون اقراص المحراث القرص الرأسى أصغر من المحراث القرصى العادى وغالبا ما يتراوح قطره بين ٥٠و٦٠ سم وتتراوح المسافه بين الاقراص بين ٢٠و٢٥سم وعادتا ما يكون هذا المحراث أقل وزناً من المحراث القرصى العادى .

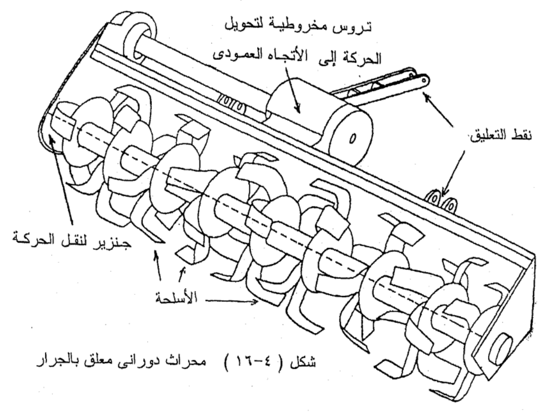
٤-١٠ القوى اللازمه لشد المحراث القرصى Draft of Disk plow

يحتاج المحراث القرصى لقوة شد تتراوح بين ٢,٦ إلى ٥,٨ كيلو نيوتن لكل متر من عرض المحراث وتتأثر هذه القوى بعديد من العوامل الخاصه بنوعيه التربه ونسبه الرطوبه بها وكميه ونوع بقايا النباتات بها وكذلك عوامل أخرى خاصه بالمحراث من حيث عدد الأسلحه وقطر القرص وحده حافته وعمق الحرث وسرعه المحراث الأماميه بالإضافه إلى حاله الملحقات الاخرى بالمحراث وهناك ابحاث كثيره أجريت عن تأثير زاويه الميل وزاويه القرص على جوده الحرث والقوى اللازمه لشد المحراث .

المحاريث الدورانية

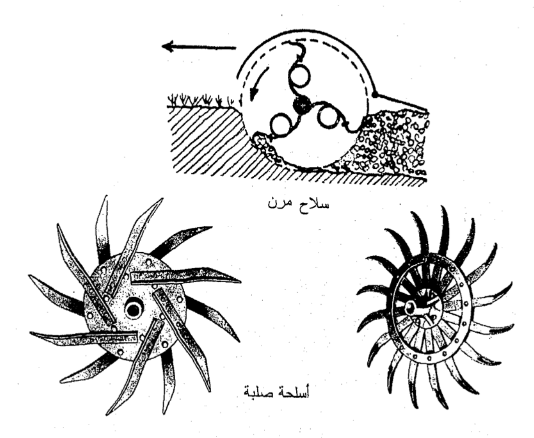
٤-١١ -المحاريث الدورانيه Rotary Tillers

أستخدام هذه المحاريث في أعداد التربه مازال محدود في مصر ولكنها تستخدم بكثره في عمليه العزيق وخصوصاً في بساتين الفاكهه . وتعتبر القدره المطلوبه لهذه المحاريث مرتفعه وغالبا ما يكون تفتيت التربه زائد عن الحد المطلوب والمحراث الدورانى يعتبر جيدا في قطع المواد الخضراء وخلطها جيداً بالتربة المحروثة ، ولكن التغطية لا



شكل (٤-١٦) محراث دورانى معلق بالجرار

تكون بالجودة كما في حالة المحراث المطرحى . وهذه المحاريث فعالة جداً في خلط المواد الكيماوية وكذلك في مقاومة الحشائش وهناك أنواع وأشكال عديدة من الأسلحة ولكن السلاح شكل حرف (L) أكثر فاعلية في مقاومة الحشائش وتفتيت التربة . والاختلافات في شـكل السـلاح قد تأخذ تقوساً تدريجياً أو انحناء بنصف قطر كبير لاستخدامه في أوضاع خاصة ، كما في حالة العمل بجانب مصاطب النباتات وتستعمل في بعض الأحيان أسـلحة مسـتقيمة تركب فى وضع قطرى تقريبا ، ولها طرف ذى قطاع رقيق مستطيل الشكل ويدور العضـو الدوار في نفس اتجاه دوران عجل الجرار ، ويقطع كل سلاح جزء من التربة أثناء تحركـه إلى اسفل وفى اتجاه الخلف . وإغلب المحـاريث الدورانيـة تقـوم بعمـل ٢أو ٣ قطعـات فـي التربة لكل لفة وطول القطع يعرف على أنــه مقـدار التحـرك الأمـامى لكـل قطعـة . وسـمك شريحة التربة المقطوعة يختلف وبالتالى فإن قوة القطع تختلف هى الأخرى . ومن المهم



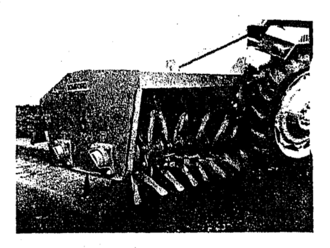
شـــكل (٤-١٧) أنواع مختلفة من أسلحة المحراث الدورانى

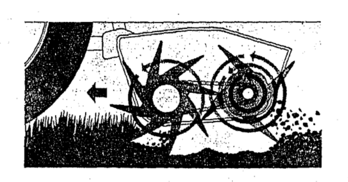
توزيع الأسلحة في مسارات مختلفة وعلى أبعاد زاوية متساوية حتى لا يحدث أن يقابل سلاحان التربة في نفس الوقت ويجب أن يكون توزيع الأسلحة متماثلاً حول خط المركز الطولى للألة لتقليل الذبذبات وحفظ توازن الأله .

٤-١٢ الطاقه المطلوبه للمحاريث الدورانية

Energy Requirements of Rotary Tillers

تتأثر الطاقه المطلوبة للمحاريث الدورانيه بعده عوامل مثل طول القطع وعمق القطع وسرعة الدوران وشكل السلاح ونوع التربه ونسبه الرطوبه بها وكمية ونوعيه بقايا النباتات بها وعموماً يحتاج المحراث حوالى ٠,٣ كيلوات لكل سنتمتر من عرض المحراث . وهذا يمثل الحد الأقصى للقدرة اللازمة .





شكل (٤-١٧) محراث دورانى معلق بالجرار يتكون من وحدتين لزيادة تفتيت وتنعيم مرقد البذرة ومقاومة الحشائش .

وطول القطعة يعتبر واحداً من أهم العوامل التى تؤثر علـى القدرة المطلوبـة . ويزداد طول الجزء المقطوع بزيادة السرعة الأمامية أو بتخفيض سرعة الدوران وذلك يقلل من متطلبات الطاقة النوعية إما زيادة سرعة الدوران والسرعة الأماميـة بالتناسـب ، عـادة ما يزيد الطاقة النوعية .

وتتأثر الطاقة المطلوبة بنسبة العمـق إلـى قطـر الـدوران . وزيـادة قطـر الـدوران يميل لأن يقلل من متطلبات الطاقة وحتى أقل طاقة نوعية مطلوبة للمحاريث الدورانيه كانت اكبر مما هو مطلوب للمحراث المطرحى في نفس التربـة . ومـع ذلـك يجـب أن يؤخـذ فـي الاعتبار الطاقة الإضافية وتكلفة العمل بالمشط القرصـى بعـد الحـرث بالمحـاريث الأخـرى وذلك لإعطاء مقارنة عادلة . ولابد أن يضاف إلى المحـراث الدورانـى مقـدار تحسـينه فـي كفاءة استخدام الوقود عندما تنقل قدرة الجرار من خلال عمودة الإدارة الخلفى بدلاً من نقلها خلال العجل الخلفى . وأيضاً القـدرة الممثلـة بـالدفع الأمـامى للمحـراث الدورانـى يجـب أن تطرح من القدرة المطلوبة للدوران للحصول على صافى الكمية الكلية من القدرة .

٤-١٣ آلات تتمييم مرقد البذره Secondary Tillage implement

آلات تتميـم مرقـد البـذره هـى آلات تثير التربــه بعمـق بسـيط نسـبياً بالمقارنــه بالمحاريث وتستعمل عادتاً عقب عمليه الحرث لأتمام مرقد البذرة حيث أنها تقوم بما يلى :

١- تقطيع بقايا المحاصيل والحشاش على سطح التربه .
٢- تنعيم التربه وذلك بكسر القلاقيل الكبيرة الناتجه بعد عملية الحرث .
٣- كبس التربه بدرجه مناسبه لعمليه الزراعه .
٤- تجميع بقايا الحشائش التى قد تنمو مره ثانيه بعد الرى .
٥- تسويه سطح التربه بعد الحرث .
٦- تغطيه البذور في حاله الزراعة بطريقه النثر .

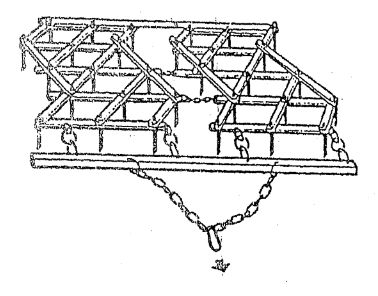
ويوجـد أنـواع عديده مـن هـذه الآلات منهـا الأمشــاط والمراديـس والمهــاريس والقصابيات المستعمله بعد الحرث وقلما تستخدم في مصر المراديس والمهاريس حيث أنهـا تقوم بكبس التربه وتكسير بعض القلاقيل وذلك لنوعيه الأراضــي فـي الدلتـا والـوادى حيـث أنها غالبا ما تكون تربه ثقيله . وكثيراً ما تستخدم الأمشـاط لتسويه سـطح التربـه وتكسـير القلاقيل وأباده الحشائش وتنقسم الأمشاط إلى :

أ- الأمشاط ذات الأسنان الصلبه .

ب- الأمشاط ذات الأسنان المرنه .

جـ - الأمشاط القرصيه ويوجد منها المنحرف والمزدوج وأحادى الفعل .

الأمشاط ذات الاسنان الصلبة



شكل (٤-١٨) مشط ذى أسنان صلبة .

٤-١٤ الامشاط ذات الاسنان الصلبة Spike - Tooth harrows

تقوم هذه الامشاط بتنعيم مرقد البذرة بعد الحرث . فهى تعتمد على اسنان صلبة كثيرة العدد تكسر الكتل المتبقيه من الحرث شكل (٤- ١٨) كما تكبس التربـة نوعا ما ، وتملئ فراغاتها الهوائية مما يؤخر تبخر رطوبة التربة . كما تستعمل هذه الامشاط في ابادة الحشائش وكذلك في تغطية البذور بعد نثرها على سطح التربة عند أجراء عملية الزراعة بالنثر .

ولايفضل استعمال هذا النوع من الامشاط في الاراضى الصلبة والحجرية لعدم اختراق اسنانها هذه الاراضى كما لايستعمل أيضا في الحقول التى بها سيقان متبقية من الزراعات السابقة لاحتمال انسداد المسافات بين الاسنان . وغالبا ماتعلو الاسنان عن

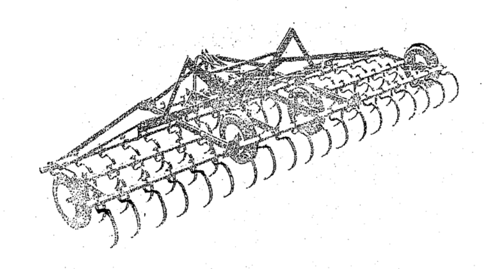
الأرض بسبب كثافة هذه السيقان أو الحشائش وبذلك ينعدم تأثيرها في اثارة التربة ولذلك قد تستخدم هذه الامشاط في تجميع الحشائش بعد اجراء عمليه الحرث

ويتركب هذا المشط من مجموعات منفصلة عن بعضها ، كل مجموعة عبارة عن مشط مكون من قضبان مستقيمة متساوية الطول ومتصلة بخوص حديد وتثبت فى القضبان أسنان صلبة مدببة على ابعاد متساوية بحيث لا يسير احداها في اثر الاخر . وتتصل جميع المجاميع بواسطة سلاسل باطار عرضى بسيط متصل بالجرار بواسطة وصلة الشبك

الأمشاط ذات الاسنان المرنة

٤-١٥ الامشاط ذات الاسنان المرنة Spring - tooth harrows

هذه الامشاط تشبه الامشاط ذات الاسنان الصلبة من حيث تركيبها ، الا ان اسنانها بدلا من أن تكون عمودية وصلبة تكون عريضة ومسطحة ومقوسة ومصنوعة من صلب زمبركى شكل (٤- ١٩) وتثبت من أحد طرفيها في القضبان العرضية ويكون طرفها الاخر حادا حتى يسهل عليها اختراق التربة وينظم مقدار تعمق السن في التربة بواسطة رافعة لكل مجموعة ويزود المشط عادة بعجلات او زحافات يسير عليها عند نقلة من مكان الى آخر بدون أثارة التربة . وتخترق الاسنان المرنة التربة على بعد أعمق من الاسنان الصلبة .



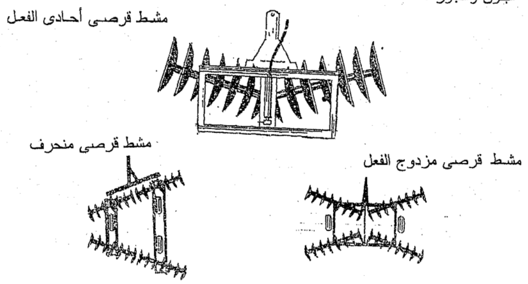
شكل (٤-١٩) مشط ذى أسنان مرنة .

وتستعمل هذه الامشاط في الاراضى الحجرية لمرونة اسنانها وعدم تكسيرها عند اصطدامها بأى عائق كما تناسب الاراضى التى يوجد بها حشائش حيث يمكنها اقتلاعها من جذورها . وفى هذه الانـواع مـن الاراضـى يفضـل اسـتخدامها عـن الامشـاط ذات الاسـنان الصلبة .

الأمشاط القرصية

٤-١٦ الأمشاط القرصية **Disk harrows**

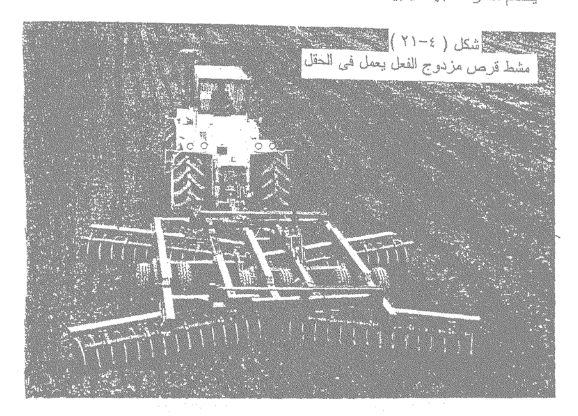
هنـاك ثـلاث انـواع مـن الأمشـاط القرصيـة وهـى المشـط القرصـى أحـادى الفعـل والمشط القرصى المزدوج والمشط القرصـى المنحـرف شـكل (٤- ٢٠)المشـط القرصـى أحادى الفعل يتكون من وحدتين متعاكستين من الأسـلحة القرصيـة ، كلاهمـا يقـذف بالتربـة إلى الخارج من مركز الشريحة المحروثة . وهذا النوع قلما يستخدم إلا في حالة هدم ونشر البتون والجور .



شكل (٤-٢٠) أنواع مختلفة من الأمشــاط

والمشط القرصى المزدوج له وحدتان إضافيتان لنـثر وبعـثرة التربـة ويعيدهـا فـي اتجاه المركز كعملية ثانية وبالتالى حراثة التربة مرتين وتركها مستوية ولكنه يترك أخـدودا مفرغا على جانبى كل خط مرور . وهذه المشكلة يمكن التغلب عليها بتغيير نظام الوحدتيـن الأماميتين وجعل القرص الداخلى لإحدى الوحدتين الأماميتين يعمل مباشـرة خلـف القـرص الداخلى للوحدة الأمامية الأخرى .

والمشط القرصى المنحرف لـه وحـدة أماميـة متجهـة إلـى اليميـن وأخـرى خلفيـة متجهة إلى اليسار وتعملان في تتـابع والمشـط القرصـى المنحـرف مناسـبا جـداً للعمـل فـي حقول البساتين التى تكون فيها فروع الأشجار منخفضة وهذا النـوع مـن الأمشـاط عـادة مـا يصمم منحرف لجهه اليمين ٠



شكل (٤-٢١)
مشط قرص مزدوج الفعل يعمل فى الحقل

٤ - ١٧ أسلحه الأمشاط القرصية Disk harrows blades

هـى اقـراص مـن الصلـب مسـتديره ومقعـره وحـاده الحافـه والأقراص الكبيرة تسمح بالوصول إلى أعماق أكبر مقارناً مع الأقراص الصغيرة وعادة مـا يكون أقصى عمق للمشط القرصى حوالى ربع قطر القرص .والقـرص ذو القطـر الصغير يخترق التربة بسهولة أكثر من الأقراص الكبيرة ، أى أنـه يتطلـب قـوة رأسـية أقل للحفـاظ على عمق معين وقد تتحسن المقدرة على الاختراق عندما يقل التقعـر ويـزداد حـدة السـلاح في الجانب المقعر بـدلا مـن الجـانب المحـدب . وهـذه التـأثيرات ترجـع إلـى نقـص مسـاحة التقابل مع التربة من الجانب المحدب للقرص

وقد تستعمل في حالات خاصه اقراص ذات حافه مشرشرة وعادتاً ما يكون الاختراق لهذه الاسلحه أحسن قليلاً من السلاح العادى وهى تقطع النباتات الكثيفة مباشرة لأنها تميل إلى غرزها إلى اسفل داخل التربة اكثر من دفعها للأمام ومثل هذه الأقراص أعلى ثمنا وتتأكل بسرعة وأكثر تعرضاً للكسر .

٤ – ١٨ العوامل المؤثرة على مدى اختراق الامشاط القرصية للتربة

Factors Affecting depth of penetration

توجد عوامل كثيرة في تصميم الامشاط تؤثر في مدى العمق الذى تصل اليها الاقراص وكذلك درجة قلبها للتربة اهمها :

١- أنحراف المجموعة عن اتجاه السير :

فكلما قلت زاوية المجموعة مع اتجاه السير قل اختراق الاقراص للتربه وكلما زادت ، زاد مقدار الاختراق وزاد أيضا مقدار قلبها للتربة وقلما تزيد هذه الزاوية عن ٢٥.

٢- وزن المشط :

كلما زاد الوزن على الاقراص زاد تعمقها في التربة . ففى آلات الاثارة ذات الاسلحة المدببة كالمحاريث والعزقات الحفارة يعتمد اختراقها للتربة على شكل الأسلحة وميولها أما آلات الاثارة ذات الاقراص فان الزاوية التى تضبط عليها هذه الاقراص مع اتجاة السير تؤثر في اختراق التربة التى تصل إلى عمق معين فقط ، ولزيادة هذا العمق يجب اضافة اثقال اضافية على اطار المشط .

٣- ارتفاع نقطة الشبك مع الجرار :

كلما زاد هذا الارتفاع قل تعمق الاقراص الامامية وزاد تعمق الاقراص الخلفية .

٤- سرعة سير المشط :

كلما زادت السرعة الامامية للمشط قل معها عمق الاختراق للاقراص ولو أن ذلك يؤدى الى تنعيم أدق للتربة وتغطية أفضل للبذرة .

٥- حدة أطراف الاقراص وسمكها :

اذا كانت أطراف الاقراص حادة وسمكها رقيقا نسبيا أزداد تعمقها في التربة .

٦- قطر القرص :

تتعمق الاقراص الصغيرة القطر أكثر من الاقراص الكبيرة ولو أن هذه الاخيرة تفضل في قطع بقايا المحاصيل والحشائش .

٧- **تقعر القرص :**

كلما قل تقعر القرصى زاد عمق الاختراق وقلت معه درجة قلب التربة

وتوجد عوامل أخرى تؤثر في مدى تعمق الأمشاط في التربـه ولكـن لا دخـل لهـا بتصميم المشط مثل نوع التربه ونسبه الرطوبه بهـا ونـوع المحـراث المسـتخدم قبـل عمليـة التمشيط وكميه بقايا النباتات وكميه الماده العضوية بالتربة . وكذلك كميه ونوعية الحشـائش بالتربة قبل الحرث .

٤-١٩ القدرة اللازمة للأمشاط

يحتاج المشط ذى الاسنان الصلبة الـى قـوة شـد صـغيره حيـث أنـه لا يتعمـق فـي التربه وتقدر هذه القوه بحوالى ١٠ نيوتن لكل متر عرض أمـا المشـط ذى الاسـنان المرنـة فانه يحتاج إلى قوه شد حوالى ١٥ نيوتن لكل متر عرض من المشط وذلك لانه يتعمـق فـي التربه أكثر من المشط ذى الأسنان الصلبه وتصل قوه الشـد اللازمـة للمشـط القرصـى إلـى حوالى ٣٠ نيوتن لكل متر من عرض المشط فـي الأحـوال العاديـة ويمكـن الحصـول علـى القدرة اللازمة بقياس السرعة الأمامية أثناء التمشيط .

٤-٢٠ الشروط الواجب مراعاتها للتمشيط بأى نوع من الأمشاط

١- لا يصح تأخير التمشيط أكثر من يوم واحد بعد الحـرث . فكـل جـزء يـتم حرثـه بمشـط أولا بأول حتى لا تجف الكتل فتتصلب ويصعب تكسيرها لأن التمشيط بعد الحـرث مباشـرة يساعد على تكسير الكتل وتفتيتها وحفظ رطوبة الارض .

٢- ان يكون التمشيط عميقا ليتسنى سحق الكتل الناتجه من الحرث .

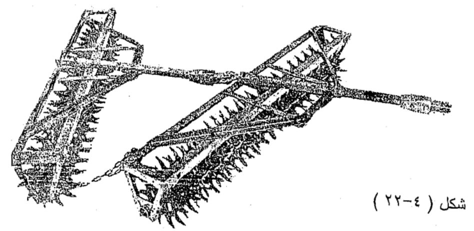
٣- يجب ان يكون التمشيط عموديا على اتجـاه آخـر حرثـة للحقـل حتـى يتم تسـوية سـطح التربة جيداً .

٤- ٢١ : المهاريس والمراديس

وهى آلات تقوم بتفتيت وتنعيم التربة وكبسها والمهاريس لها أسـنان وتسـتعمل لتفتيت القلاقيل الكبيرة وتنعيمها وخاصة فى الأراضى الطينيـة الثقيلـة أو الجيريـة التـى حرثت قبل تمام جفافها أى نتج عن عملية الحرث كتل كبيرة ويراد تفتيت هذه الكتل.

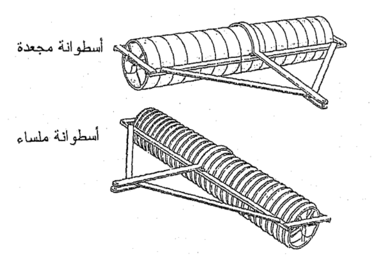
أمـا المراديس فليس لهـا أسـنان وقـد تكـون ملسـاء أو مجعـدة وتسـتعمل فـــى الأراضى كثيرة القلاقيل التى لاتجدى الأمشاط القرصية فى تنعيمها وتنتج هـذه القلاقيـل

عندما تحرث التربة الطينية وهى جافة وتستعمل المراديس فى هذه الحالة لتفتيت أو دفن هذه الكتل فى التربة والمراديس ذات الحواف المتعرجة تترك سطح التربة متعرجاً بخطوط ضيقة وقليلة العمق ويمكنها سحق الكتل الكبيرة بطريقة أفضل من المراديس الملساء .

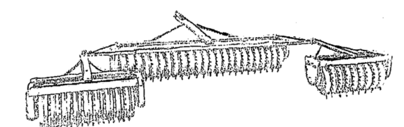


شكل (٤-٢٢)

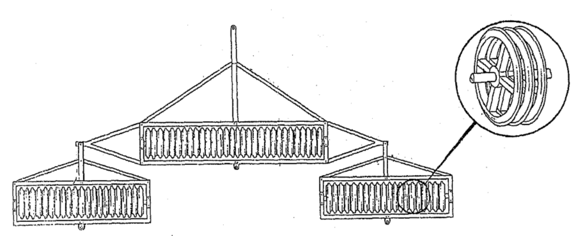
مهراس ذات مجموعتين منحرف لتكسير كتل التربة المتصلبة



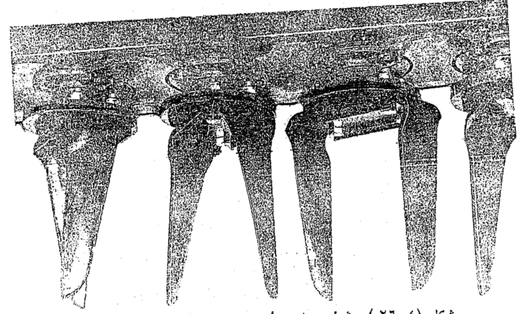
شكل (٤-٢٣) مرداس ذات أسطوانة واحدة



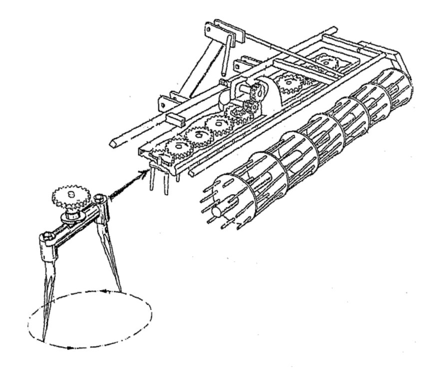
شكل (٤-٢٤) مهراس ذات ثلاث أسطوانات .



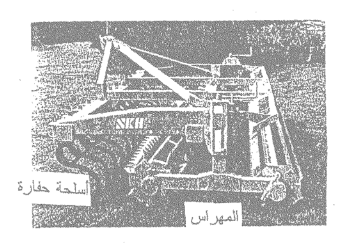
شكل (٤-٢٥) مرداس ذات ثلاث أسطوانات مجعدة .



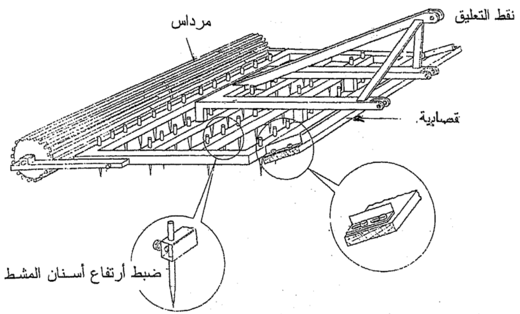
شكل (٤-٢٦) مشط دورانى رأسى لتفتيت وتنعيم مرقد البذرة .



شكل (٤-٢٧) مشط دورانى راسىملحق بـه مـرداس لتكسير وتفتيت كتـل التربـة المتصلبة .

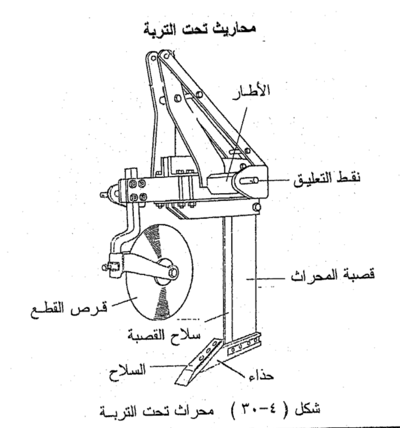


شكل (٤-٢٨) آلة إعداد مرقد البذرة مكونة من محراث حفار مـع مهـراس لتفتيت وتنعيم وكبس مرقد البذرة.



شكل (٤-٢٩) وحدة مكونة من مشط ذات أسنان صلبة مع مرداس لتكسير وتفتيــت وتنعيم وكبس مرقد البذرة و قصابية .

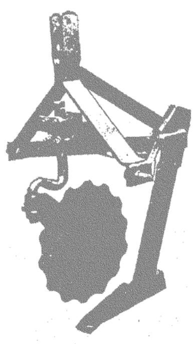
محاريث تحت التربة



شكل (٤-٣٠) محـراث تحت التربــة

٤-٢٢ محاريث تحت التربة Subsoilers

يستعمل محراث تحت التربة لتكسير الطبقات الصماء السفلية وقد تكون هذه الطبقات على عمق ٣٠سم وناتجه من أستعمال محراث معين لعدد كبير من السنتين وقد تكون هذه الطبقات الصماء على أعماق كبيره ووجود هذه الطبقات يسئ الخواص الطبيعيه والكيماوية التربة ولذلك يستعمل محراث تحت التربة مره كل سنتين أو ثلاثة لتكسير هذه



شكل (٤-٣١) محراث تحت التربة معلق ذات قرص مشرشر للعمل فى الأراضــى ذات بقايا النباتات الكثيفة .

الطبقات ويتكون محراث تحت التربة من اطار متين ويمكن رفع أو خفض هذا الأطار بالنسبة لمستوى الارض وذلك كما في المحاريث الحفارة تماما . وتربط في مؤخرة الاطار قصبة مصنوعه من الصلب مستقيمه الشكل طويلة ، لتصل بالسلاح الى اعماق بعيدة وذات مقطع عريض لتتحمل الجهد الناشئ من ضغط التربة ، وسمكها صغير نسبيا حتى تكون مقاومة التربة لها أقل ما يمكن . ويركب بطول القصبة سكين حاد الحافة ليساعد على شق التربة وتقليل المقاومة ويربط باسفل القصبة قضيب منحنى الطرف يثبت بآخره سلاح متين بزاوية منفرجة مع الحافه الحادة للقصبة .

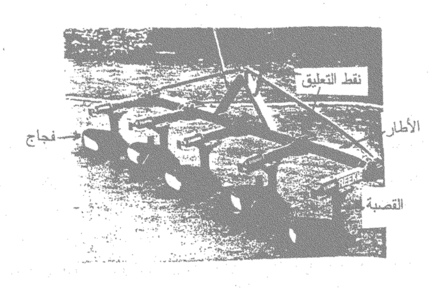
ويستعمل محراث تحت التربة لتحسين الصرف في الاراضـي الغدقـة بربـط جسـم انسيابى بنهاية القصبة وهذا الجسم من حديد الزهر علـى شكل قنبلـة أو طـوربيـد وظيفتـه فتح خندق تحـت التربـة وراء المحـراث فتتسرب مياه الصرف خلال الشـق الطـولى إلـى هـذا الخندق الجوفى الـذى يصب عادة في

مصرف ويتراوح تعمق هذه المحاريث داخل التربة بين ٥٠ سـم ، ١٠٠سم وتسـتعمل هـذه المحاريث أساساً في عمليات استصلاح الارض البور والغدقة ، وهى تتطلب جرارات قويـة يحسن ان تكون من نـوع الكتينـة وتصـل القـدرة اللازمـة مـن ٦٥ الـى ١٠٠ حصـان لشـق التربة الصلبة على عمق متر بسلاح واحد . لذلك فانه لا يجب استعمالها إلا في حاله وجود طبقات صماء تحت التربة وتتراوح قوة المقاومة مابين ١٢٠ -٢٨٠ نيوتن / سم عمق

آلات التخطيط

٤-٢٣ آلات التخطيط Ditchers

تستخدم هذه الالات لتخطيط الحقل بعد حرثه وذلـك للمحـاصيل التـى تـزرع علـى خطوط ، كالقطن والـذره وتشبة هـذه الآلات الـى حـد كبير المحـاريث الحفـارة مـن حيـث الاطار والعجلات وأجهزة الرفع وضبط العمق الا ان بدنها الفجاج يتركب من سلاح محدب ذى جناحين يمكن تنظيم انفراجها لتوسيع عرض الخط أو تضييقه .



شكل (٤-٣٢) فجاج تخطيط ذى خمسة فجاجات



شكل (٤-٣٣) فجاج التخطيط أثناء العمل فى الحقل .

وكل فجاج يشق التربة المحروثة ويطردها نحو اليمين ونحـو اليسـار تاركـا خلفـة أخدودا علـى هيئـة رقـم (٧) وتاركـا بتنـا علـى كـل مـن جانبيـه.ويتصـل كـل فجـاج باطـار المحراث بواسطة قصبة بحيث يمكن تغيير المسافة بين كل فجاج وآخر حتـى تناسـب أبعـاد المحصـول المـراد زراعتـه وأطـراف الفجاجـات غيـر حـادة اذ انهـا لا تشـق إلا الاراضـى السابق حرثها وتمهيدها ، فتنزلق عادة على سطح الاخدود تحت الطبقه المحروثة ويستحسن دائما ان يكون اتجاه التخطيط في عكس اتجاه آخر حرثة وذلـك حتـى يكـون سـطح الأرض أكثر أنتظاماً بعد التخطيط .



شكل (٤-٣٤) محراث حفار معلق بالجرار أثناء العمل فى الحقل .

٤-٢٤ بعض نقاط الدراسه التى تتم على آلات أعداد مرقد البذره

Types of problems studied

١- تأثير أنواع متعدده من المحاريث على خواص التربه الطبيعيه والكيماوية .

٢- تأثير أنواع المحاريث على أنتاجية المحصول في أنواع مختلفة من التربة .

٣- تحديد أنسب معدات الحرث المطلوبة لمحصول معين في بيئه معينة

٤- تأثير عملية الحرث على مقاومة الحشائش بأستخدام محاريث مختلفة .

٥- تأثير أنواع المحـاريث علـى تقليب الأسمده العضويـة وبقايا المحصول السـابق فـي التربه

٦- الأنتاجيه الحقلية وكفاءة العمل في الحقل لأنـواع مختلفـة مـن المحـاريث ذات عرض عمل مختلف في مساحات مختلفة من الأرض .

٧- تحسين أو تطوير في بعض أجزاء المحاريث لتأدية العمل بطريقـه اكفـاء فـي ظـروف معينة أو لزيادة عمر الخدمه أو لتقليل القدره اللازمة للحرث .

٨- قياس الطاقه اللازمة لعملية الحرث بأستخدام أنواع مختلفة من المحـاريث فـي أنـواع مختلفة من التربة .

٩- أنتاج آله جديده لأجراء عمليه الحرث بطريقه جديده .

١٠- تأثير عمليات حرث معينـه علـى خـواص التربـه والمحصـول علـى مـدى كبـير مـن السنيين .

١١- تكاليف أسـتخدام الأنـواع المختلفـه مـن المحـاريث لحرث التربـه لزراعـة محـاصيل مختلفة .

١٢- تحديد أنسب أنواع المحـاريث لأجـراء عمليـه الحـرث بـأعلى جوده وفـى أقـل وقـت لزياده التكثيف الزراعى .

١٣- تحديد تكاليف الصيانه والأصلاحات على مر السنيين لمختلف المحاريث .

١٤- تحديد أنسب الأشكال والزاويا والأبعاد لأجزاء المحاريث المختلفه .

١٥- تحديد أنسب الخامات والمعاملات الحراريـة لأجـزاء المحـاريث المختلفـه للعمـل فـي التربة المستصلحه حديثاً والتى يكثر بها الحجاره والزلط .

١٦- دراسه أمكانيه تجميـع بعض أنـواع المحـاريث مـع آلـه الزراعـه بحيث يتم أعداد الأرض والزراعه بآله واحده وفى وقت واحد .

١٧- تحديد أنسب انواع المحاريث لظروف تربه معينه (قـد تكـون هـذه التربـه غدقـه أو كثيره الحجاره أو بها بقايا أشجار أو تربه معرضه للتعريه أو غير ذلك) .

١٨- دراسه أقل قدر ممكن من حرث التربه مع عدم نقص أنتاجيه التربه .

١٩-تحديد عـرض المحـاريث المناسـب للمسـاحات الصغـيره والمسـاحات المتوسـطه والمساحات الكبيره .

٢٠- تحديد عرض المحاريث المناسب لجرارات ذات قدرات مختلفه .

٢١- دراسه أمكانية الحرث مع وجود نباتات في الحقل لم تنضج بعد .

٢٢- تحديد الأحمال الواقعه على مختلف أجزاء المحاريث .

٤-٢٥ بعض القياسات الخاصه أثناء أختبار آلات أعداد مرقد البذره

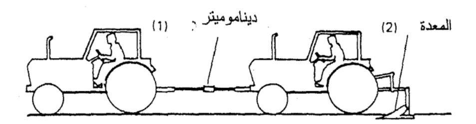
Application of measurement techniques testing procedures

من الأمور العامه أثناء الأختبار تحديد مواصفات الآلات وتركيبها وتحديد عمليات الضبط والصيانه اللازمه لأجزاء هذه الآلات ويجب التأكد من أن الاله مطابقه للمواصفات في الكتالوجات الخاصه بها قبل العمل في الحقل . وبالنسبه للأجـزاء المعرضـه لتـأكل مثـل سلاح المحراث يجب تحديد وزنها على فترات مختلفه من العمل بالإضافه الى تحديد وزنها قبل بدايه العمل . ويجب أن تجرى الأختبارات بعمال ذات كفاءات عاليه ولهم خبره على العمل بمثل هذه الآلات .

ويجب تحديد خـواص التربـه قبل وبعد أجراء الأختبـارات مثـل قـوام التربـه ورطوبتها وكميه الحشائش بها وكثافتها الظاهريـه والحقيقيـه وكميـه بقايـا المحصـول بهـا . وكذلك تحديد أبعاد كل قطعه او كل معامله وكل مكرر وتكـون هـذه الابعـاد مناسبة لتقدير السرعات المختلفه ونسبه الأنزلاق وقد بينت الخبره العمليـه أن تجـارب الآلات التـى تجـر بالحيوانات يجب الا تقل القطعه عن ٠,١٦ هكتار وفى حـدود واحـد هكتـار للعمـل بـالآلات التى يشغلها الجرار ويكون شكل القطعه مستطيل حتى يكون الوقت المفقـود فـي الدورانـات في الحدود الواقعيه ويجب ان تؤخذ العينات التى يتـم فيهـا التقديـر لخـواص التربـة بطريقـه عشوائية من كل قطعه .

ويتم قياس قوه الجر بأستخدام الدينامومتر وإذا كان المحـراث معلـق بـالجرار يتـم القياس كما في الشكل (٤ - ٣٥) حيث يتم تعليق الديناموميتر أمام الجرار الذى يعلق الالة

ويجهز جرار آخر لجر الجرار الذى يعلق المحراث ويتم القياس خلال مسافة ٢٠ متر وفـى نفس الحقل نفصل المحراث عن الجرار ويتم قياس قوة الشد للجرار فقط والفرق بيـن القـوة في الحالة الأولى والقوة في الحالة الثانية هو قوة الجر للمحراث .



شكل (٤-٣٥) طريقة قياس قوة الجر بأستخدام الدينامومیتر

ويتم قياس مدى تأثير عملية الحرث أو التمشيط على مقاومـة الحشـائش أو وجـود بقايا المحصول السابق بتقدير عامل F وهو دليل تغير التربة وذلك باستخدام المعادلة الأتية:

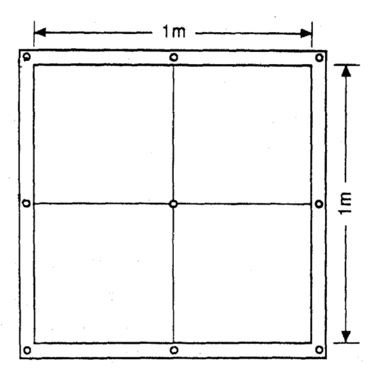
$$F = \frac{Wp - WE}{Wp} \times 100$$

حيث F = دليل تغير التربة Soil inversion

Wp = عدد أو وزن الحشائش أو بقايا المحصول قبل أجراء العملية

WE = عدد أو وزن الحشائش أو بقايا المحصول بعد أجراء العملية

ويتم الحصول على العينات باستخدام أطار من الخشب مزود بزوايا حديد مسـاحته واحد متر مربع شكل (٤ – ٣٦)ويتم جمع العينـات بعـد وضـع هـذا الاطـار علـى الارض وجمع مابداخله ويمكن أن يزود هذا الاطار بسلك يقسمه إلـى أربعـة أجـزاء وذلـك ليغطـى مساحة ربع متر مربع ويجب أخذ ثلاث قراءات على الأقل في كل قطعة أو كل معاملة قبل وبعد أستخدام الآلة وقد يتم أخـذ بعض القـراءات لنمـو الحشـائش أو لخـواص التربـة علـى فترات بعد عملية الحرث .



شكل (٤-٣٦) أطـار مـن الخشـب لجمـع العينـات فـى واحـد مـتر مربـع

وكذلك يتم قياس مدى انتظام العزيق من حيث مدى انتظام سطح التربة أو توزيـع بقايا المحصول والأسمدة العضوية . ومدى انتظام عمق الحـرث أو التمشيط وكـل بنـد مـن هذه البنود يجب أن يؤخذ له ٩ قراءات من خلال ثلاث مكرارات وثـلاث قـراءات فـي كـل مكرر للمعاملة الواحدة .

٤-٢٦ : الأجراءات والقياسات التى تجرى قبل التجارب الحقلية :

Measurements before the field work

قبل أجراء التجارب الحقلية يجب القيام ببعـض الأجـراءات اللازمـة وأخـذ بعـض القياسات وأهم هذه الاجراءات والقياسات مايلى :

١- تحديد وأختبار السائق أو السائقين المدربين الذين سيقومون بالتجربة .

٢- تحديد نوع الجرار وقدرته المناسبة لنوع المعدة المطلوب تقييمها وتحديد مواصفات هذا الجرار وحالة المحرك وحالة الاطارات .

٣- أجراء عمليات الصيانة والاصلاحات اللازمة للمعدة .

٤- أجراء عمليات الضبط المختلفة طبقاً لنوع الالة ونوع ورطوبة التربة التى سيجرى فيها التجارب .

٥- الاطلاع علـى بيانـات التشـغيل المنشـورة فـى كتالوجـات المعـدة بواسـطة منتـج المعـدة ومعرفة مدى تأثير ظروف التجربة على عمليات الضبط اللازمة .

٦- وزن الأجزاء الفعالة (السلاح - المطرحة - السكين - الاقراص) وذلك لتقدير وزنها بعد التجربة وتحديد مدى التأكل الذى تعرضت له هذه الأجزاء .

٧- تحديد مواصفات الحقل الذى يجرى فيه التجارب ويتم تحديد مايلى :-

أ- مساحة وشكل الحقل ومساحة كل معاملة .

ب- نوع التربة وخواصها الطبيعية ورطوبتها .

جـ- طبوغرافيتها .

د- المحصول السابق في الحقل .

هـ- مدى وجود بقايا المحصول السابق في التربة .

و- مدى انتشار الحشائش ونوعيتها .

ز- نظام الرى المتبع ومساحة الأحواض أو المسافة بين الخطوط أو بين النقاطات أو الرشاشات وأبعاد المجارى المائية المختلفة .

ومن الجديـر بـالذكر أنـه يجب علـى القـائمين بمثـل هـذه التجـارب أجـراء بعـض التجارب المبدئية وهذه التجارب تجرى بغرض التأكد من عمليـات الضبـط المختلفـة للمعـدة بحيث يتم ضبط الأجزاء التى لم تضبط بعد . وكذلـك تجـرى هـذه التجـارب لزيـادة معرفـة طاقم العمل بأسلوب كل منهم وطريقته فى العمل وهذه التجارب تستغرق وقت قصير دقـائق أو ساعات ويتوقف وقت التجارب المبدئية على مدى ضبط الآلة ومدى خبره وتفهم كل فرد من فريق العمل لدوره .

٤- ٢٧ القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية :

Measurements during the field work

تجرى التجارب الحقلية بغرض معرفة انتاجية الآلة وجوده أداءها وسـهولة العمـل والصيانة اللازمة ومدى ملائمة الالة للعمـل فـي الظـروف المختلفـة وعلـى الاقـل يجـب أن يكون هناك ثلاث احوال مختلفة للتربة مثل تربة طينية وتربة طميية وتربة رمليـة أو يكـون هناك تربة واحـدة ولكـن لهـا نسـب مختلفـة مـن الحشـائش أو الرطوبـة أو بقايـا المحصـول السابق ويجب أن يؤخذ عينات من التربة لإجراء التحليل الميكانيكى وتقدير نسبة الرطوبـة والكثافة الظاهرية وحجم الكتل قبل وبعد الحـرث وكذلـك يجـرى أختبـار مقاومـة الأخـتراق

بواسطة البنتروميتر Cone index وكذلك وزن الحشائش ونوعيها وتجرى التجربة في كـل معاملة بدون توقف الآلة إلا إذا كان هناك حاجـة ضروريـة للصيانـة أو ضبط جزء معين ويجب تسجيل البيانات الأتية :

١- عرض الحرث لكل مشوار ولعدة مشاوير متجاورة .

٢- عمق الحرث ومدى أنتظامه .

٣- المساحة المحروثة .

٤- سرعة الحرث (السرعة الامامية).

٥- نسبة الأنزلاق لعجل الجرار .

٦- وقت الدوران في نهاية كل مشوار .

٧- الوقت المفقود نتيجة لاى سبب آخر (أعطال - راحة ....) .

٨- الوقت الكلى لأجراء التجربة .

٩- قطر كتل التربة أو نسبة حجم الكتل المختلفة .

١٠- نسبة الحشائش المزالة ويجب تقييم مدى ارتداد الحشائش بعد عدة أيام .

ويجب ملاحظة النقاط الأتية وتسجيلها أثناء العمل

١- سهولة الاستعمال وسهولة الصيانة وأنتظام العمق .

٢- مدى التصاق التربة بسلاح المحراث.

٣- مدى عرقلة الحشائش الكثيفة لسير المحراث

٤- التشوهات المرئيه في أجزاء المحراث .

٤-٢٨ التقديرات التى تجرى بعد أجراء التجارب الحقليه

Calculations after the field work

كثير من البيانات يتم قياسها فقـط فـي الحقـل ولكـن يجـب أجـراء بعـض العمليـات الحسابيه البسيطه لتقدير ما تدل عليه هذه القياسات وأهم هذه البنود التى يتم حسابها ما يلى:

١- الكثافه الظاهريه للتربه قبل وبعد الحرث .

٢- رطوبة التربه ٪.

٣- سرعه الآله .

٤- الأنتاجيه الفعليه للمعده .

٥- الأنتاجيه النظريه للمعده .

٦- الكفاءة الحقليه .

٧- نسبه الأنزلاق لعجل الجرار .

٨- نسبه الوقت المفقود .

٩- القدره اللازمه لتشغيل المعده تحت ظروف التجربه .

١٠- مساحه مقطع التربه المثار لكل سلاح .

١١- القوى اللازمه للجر .

١٢- المقاومه النوعيه للتربه .

١٣- مدى انتظام عمق الحرث وذلك من العمق الأكبر والمتوسط للحرث .

١٤- كفاءه مقاومه الحشائش وذلك من كميه الحشائش قبل وبعد الحرث .

١٥- تأكل الاجزاء التى تعمل في التربــه (الاسلحه أو الاقراص) ويتم ذلـك بـوزن هـذه الاجزاء قبل وبعد التجارب ولكن يجب أن تكون مده العمل طويله لا تقـل عـن ١٠٠ سـاعه عمل

٤-٢٩ أهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم معدات أعداد الأرض للزراعه

Test Report

أولا : مواصفات المعده وتشمل :

١- صور فوتوغرافيه للآله قبل وأثناء العمل وتتضمن هذه الصور تفاصيل الأجزاء الفعالـه في المعده .

٢- نوع المعده .

٣- طريقه اتصالها بمصدر القدره .

٤- الدوله المنتجه لهذه المعده .

٥- طراز المعده .

٦- رقم الطراز .

٧- أسم المصنع وعنوانه .

٨- أبعاد المعده الطول - العرض - الأرتفاع .

٩- وزنها .

١٠- تفاصيل الأجزاء التى تعمل في التربه .

- نوع الاسلحه أو الأقراص
- عدد الاسلحه أو الاقراص .
- عرض العمل لكل سلاح أو قرص .
- أبعاد السلاح أو البدن أو الأقراص وسمكها .
- الماده المصنع منها السلاح أو القرص والمعاملات الحرارية أو الكيماوية لها .
- صلادة هذه الأجزاء .
- مقطع أفقي ومقطع رأسى لهذه الأجزاء
- تفاصيل الأجزاء الأخرى الملحقه بالبدن(المواد المصنوع منها الملحقات المختلفة ومدى الضبط في الزوايا والمسافات) .

١١- مقاسات العجل الموجود فى المعده .

١٢- تفاصيل الأطار وأبعاده والماده المصنوع منها .

١٣- القصبات - ابعادها - نوعها - الماده المصنوع منها - عددها .

١٤- نقاط التعليق من حيث شكلها وتركيبها .

١٥- نوع ومدى الضبط في سلاح القطع في التربه وفى عمق الحرث

١٦- سرعه العمل الموصى بها .

١٧- أنتاجيه الآله الموجودة في كتالوج الآله .

١٨- نتائج الاختبارات الحقليه .

٤-٣٠ أهم بنود نتائج الاختبارات الحقليه Results of field test

١- تاريخ اجراء التجارب .

٢- الموقع .

٣- مساحه أجراء التجربه .

٤- طبوغرافيه أرض التجربه .

٥- نوع التربه .

٦- شكل سطح التربه .

٧- عمليه أعداد الأرض السابقه ونوع المعدة المستخدم .

٨- المحصول السابق .

٩- بقايا المحصول السابق.

١٠- نوع وكميه الحشائش .

١١- رطوبه التربه .

١٢- الكثافه الظاهريه للتربه .

١٣- قياس التضاغط للتربه بواسطه بنتروميتر .

١٤- عمق الحرث . كميه التربه الملتصقه بالأسلحه .

١٥- عرض الحرث للمشوار الواحد .

١٦- عرض الحرث لعدة مشاوير .

١٧- القوى اللازمه للجر .

١٨- السرعه المثلى .

١٩- القدره اللازمه .

٢٠- نسبه الأنزلاق لعجل الجر .

٢١- الوقت اللازم لعمليه الحرث .

٢٢- الكفاءة الحقليه ٪ .

٢٣- شكل سطح التربه بعد الحرث .

٢٤- وقت الأعطال . وقت الدوران . وقت الضبط للأجزاء المختلفه .

٢٥- تآكل أجزاء المحراث التى تعمل في التربه

أمثله عن أداء آلات أعداد مرقد البذره والقدره اللازمه لها

مثال (١) ماهو معدل انجاز محراث حفار ذى سبعه اسلحه يسير بسرعه ٣,٦ كم / ساعه إذا كانت الكفاءه الحقليه ٧٥٪ بفرض ٨ ساعات عمل يومياً ؟

الحل

الانجاز الفعلى = عرض المحراث × السرعه × الكفاءه

$$\text{الانجاز في الساعه} = \frac{٣,٦ \times ٠,٢٥ \times ٧}{٤٢٠٠} \times \frac{٧٥ \times ١٠٠٠}{١٠٠} = ١,١٢٥ \text{ فدان /ساعه}$$

الانجاز فى اليوم = ١,١٢٥ × ٨ = ٩ فدان / يوم

مثال (٢) ما هو عدد المحاريث الحفاره اللازمه لحرث مساحه قدرها ٦٠٠ فدان في ١٥ يوم إذا كان المحراث له ٧ سلاح ويعمل بسرعه ٣,٦ كم / ساعه وكفاءه حقليه ٧٠ ٪ و٨ ساعات عمل يوميا ؟

الحل

معدل الانجاز فى اليوم = عرض المحراث × السرعه × الكفاءه × عدد ساعات العمل

$$= \frac{٧ \times ٠,٢٥ \times ٣,٦ \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠} \times \frac{٧٠}{١٠٠} \times ٨ = ٨,٤ \text{ فدان/يوم}$$

معدل الأنجاز فى ١٥ يوم = ٨,٤ × ١٥ =١٢٦ فدان /١٥ يوم

إذا كانت الارض ستحرث مرتين فك وثنى

$$\therefore \text{عدد المحاريث اللازمه} = \frac{٦٠٠ \times ٢}{١٢٦} = ٩,٥٢ \text{ محراث}$$

أى المطلوب ١٠ محاريث

مثال (٣) أرض طينيه مقاومتها النوعيه ٠,٧ كجم / سم^{٢} مطلوب حرثها بمحراث ٧ سلاح بعمق ٢٠ سم وسرعه أماميه فعليه ٣,٦ كم / ساعه إذا علم ان معامل مقاومه التدحرج ٠,١٢ وأن وزن الجرار حوالى ٢,٥ طن وكفاءه أجهزه نقل الحركه داخل الجرار ٩٤٪ ونسبه أنزلاق عجلات الجرار ١٥٪ وكفاءه الجر ٧٠٪، المطلوب حساب؟

١- القدره المطلوبه عند نقطه الشبك. .

٢- القدره الفرمليه لمحرك الجرار ..

٣- نسبه القدره المستفاد بها فعلا فى الحرث .

الحل

القوه اللازمه لشد المحراث = عرض الحرث × العمق × المقاومه النوعيه .

= ٧×٢٥×٢٠×٠,٧ = ٢٤٥٠ كجم .

$$\text{القدره عند نقطه الشبك} = \frac{٢٤٥٠ \times ٣,٦ \times ١٠٠٠}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠} = ٣٢,٦٦٧ \text{ حصان .}$$

القدره المفقوده فى مقاومه التدحرج .

= معامل مقاومه التدحرج × وزن الجرار × سرعه الجرار

$$= \frac{٢٥٠٠ \times ٠,١٢ \times ٣,٦ \times ١٠٠٠.}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠} = ٤,٠ \text{ حصان}$$

القدره المفقوده فى الانزلاق :

= مجموع القوى المقاومه للجر ×السرعه المفقوده بالأنزلاق .

$$= \frac{(٢٤٥٠ + ٢٥٠٠ \times ٠,١٢) \times ٣,٦ \times ١٠٠٠}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠} \times \frac{١٥}{(١٠٠ - ١٥)}$$

=٦,٤٧ حصان.

القدره المفقوده فى أجهزه نقل الحركه

$$= \frac{\text{القدره المطلوبه عند نقطه الشبك}}{\text{كفاءه الجر}} (١ - \text{كفاءه اجهزه نقل الحركه بالجرار})$$

$$= \frac{٣٢,٦٦٧}{٠,٧٠٠} (١ - ٠,٩٤) = ٢,٨ \text{ حصان.}$$

اجمالى القدره اللازمـه = ٣٢,٦٦٧ + ٤,٠٠ + ٦,٤٧ + ٢,٨٠ = ٤٥,٩٤ حصـان

وباضافه احتياطى قدره ٢٠٪

$$\therefore \text{القدره المطلوبه لمحرك الجرار} = ٤٥,٩٤ \times \frac{١٢٠}{١٠٠} = ٥٥,١٣ \text{ حصان .}$$

$$\text{نسبه القدره المستفاد بها فى الحرث} = \frac{٣٢,٦٦٧}{٥٥,١٣} \times ١٠٠ = ٥٩,٣ \text{ ٪.}$$

مثال (٤) إذا كانت قوه الشد الأفقيه المقاسه بواسطه جهاز شد ١٥٠٠ كجم لمحـراث مطرحى ذو ثلاثه أبدان وقد تم قياس الوقت الذى سار فيـه المحـراث فكـان ٥٠ مـترفى ٣٥ ثانيه فاذا كان عرض البدن ٣٠ سم وعمق الحرث ٢٥ سم .احسب القدره اللازمـه له ومعدل الأنجاز فى الساعه بفرض كفاءه حقليه ٧٠٪ ؟.

الحل

$$\text{السرعه الاماميه} = \frac{٥٠}{٣٥} \times \frac{٦٠ \times ٦٠}{١٠٠٠} = ٥,١٤ \text{ كم /ساعه .}$$

$$\text{القدره على عمود الجر} = \frac{١٥٠٠ \times ٥٠}{٧٥ \times ٣٥} = ٢٨,٥٧ \text{ حصان}$$

القدره اللازمه من الجر ار بفرض كفاءه اجهزه نقل الحركه ٦٠٪

$$= \frac{٢٨,٥٧ \times ١٠٠}{٦٠} = ٤٧,٦ \text{ حصان.}$$

$$\text{الانجاز الفعلى} = \frac{٣\times ٠,٣٠ \times ٥,١٤ \times ١٠٠٠ \times ٠,٧٠}{٤٢٠٠ \times ١٠٠} = ٠,٧٧١ \text{ فدان /ساعه}$$

مثـال (٥) أرض مقاومتهـا النوعيـه ٠,٨ كـم / سـم ^{٢} يـراد حرثهـا بعمـق ٢٠ سـم بمحراث ٩ سلاح حفار وبسرعه ٣,٦ كم / ساعه أحسب

١- قوه الشداللازمه اذا كان خط الشد افقيا .

٢- قوه الشد اللازمه اذا كان خط الشد يميل على الأفقى بزاويه ١٥ °

٣- الوقت اللازم لحرث مساحه ٥٠ فدان نظريا .

٤- الوقت اللازم للحرث بفرض وقت عمل فعلى ٥٠ دقيقه /ساعه وكفاءة حقلية ٧٠٪

الحل

١- القوه اللازمه للشدالأفقى = ٩×٢٥×٢٠×٠,٨ =٣٦٠٠ كجم .

$$\text{٢- قوه الشد عند ميلها ١٥ درجه} = \frac{٣٦٠٠}{\text{جتا ١٥}} = \frac{٣٦٠٠}{٠,٩٦٥} = ٣٧٣٠ \text{كجم}$$

$$\text{٣-الانجاز النظرى فى الساعه} = \frac{٩\times ٠,٢٥ \times ٣,٦ \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠} = ١,٩٢٩ \text{ فدان}$$

الزمن اللازم لحرث ٥٠ فدان نظريا = ٥٠ ÷ ١,٩٢٩ = ٢٥,٩٢ ساعة

$$\text{الزمن اللازم للحرث عمليا} = \frac{٢٥,٩٢ \times ٦٠}{٠,٧٠ \times ٥٠} = ٤٤,٤ \text{ ساعه}$$

أى حوالى خمسة أيام عمل بفرض ٩ ساعات عمل يوميا وذلك لحرث ٥٠ فدان مره واحده .

مثال (٦) قطعه ارض مساحتها ١٠٠٠ فدان يراد حرثها بمحراث ٧ سلاح مرتين فك.وثنى ثم تزحف فى ٣٠ دقيقه وتخطط فى ٤٥ دقيقه . أحسب عدد الجرارات المطلوبه بفرض ان هذه المساحه تعد للزراعه فى فتره ١٥ يوم وان سرعه المحراث كانت ٤ كم / الساعه فى الفك ، ٥ كم / ساعه فى الثنى ؟

الحل

بفرض كفاءه حقليه ٧٠ ٪

انجاز المحراث فى الفك = $\frac{٧ \times ٠,٢٥ \times ٤ \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠} \times \frac{٧٠}{١٠٠}$ = ١,١٧ فدان /ساعه .

انجاز المحراث فى الثنى = $\frac{٧ \times ٠,٢٥ \times ٥ \times ١٠٠٠ \times ٧٠}{١٠٠ \times ٤٢٠٠}$ = ١,٤٦ فدان /ساعه

زمن الفك = $\frac{١}{١,١٧}$ = ٠,٨٥٤ ساعه

زمن الثنى = $\frac{١}{١,٤٦}$ = ٠,٦٨٥ ساعه

الزمن اللازم لاعداد مرقد البذره بجرار واحد

= ٠,٨٥ " فك " + ٠,٦٩ ثنى + ٠,٥ تزحيف + ٠,٧٥ تخطيط = ٢,٨ ساعه..

تعد الارض للزراعه فى مدة ١٥ يوم بمعدل ٨ ساعات عمل يوميا و ٥٠ دقيقه عمل فى الساعه .

أى أن وقت العمل = $\frac{١٥ \times ٨ \times ٥٠}{٦٠}$ = ١٠٠ ساعه عمل

انجاز الجرار الواحد = $\frac{١٠٠}{٢,٨}$ = ٣٥,٧١ فدان

∴ العدد الكلى من الجرارات المطلوبة = ١٠٠٠ ÷ ٣٥,٧١ = ٢٨ جرار .

مثال (٧) أحسب اقصى عدد للأبدان لمحراث قرصى يمكن جره بجرار ٦٠ حصان وسرعه الحرث ٣,٦ كم /ساعه علماً بأن مقاومه التربه لكل بدن ٦٥٠ كجم .

الحل

القدره على عمود الجر = ٦٠ × $\frac{٦٠}{١٠٠}$ = ٣٦ حصان

القدره على عمود الجر = قوه الشد × سرعه الحرث

٣٦ = $\frac{س \times ٦٥٠ \times ٣,٦ \times ١٠٠٠}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠}$

$$س = \frac{٣٦٠×٦٠×٦٠×٧٥}{٦٥٠×٣,٦×١٠٠٠} = ٤,١٥ \text{ بدن}$$

أى أن أقصى عدد للأبدان يساوى ٤ أبدان

مثـال (٨) تـتراوح القـدرة اللازمـة للمحـراث الدورانـى مـابين ١٠، ٢٥ كيلـو وات للمتر من عرض المحراث ، أحسب القدره اللازمه بالحصان لتشـغيل محـراث دورانـى عرضه ١٢٠ سم وعمق الحرث له ٨ سم ويسير بسرعه ٣,٢ كم / ساعه ؟

الحل

يتم حساب القدره على اساس أقصى أحتياج

أى أن القدرة = ٢٥ × ١,٢ = ٣٠ كيلوات

= ٣٠ × ١,٣٦ = ٤٠,٨ حصان

مثال (٩) أحسب الأنجاز الفعلى لمشط قرصى عرضه ٢,٥ متر ويسير بسـرعه ٥,٥ كم /ساعه .بفرض كفاءه حقليه ٧٥٪ ؟

الحل

الأنجاز الفعلى = عرض الأله × السرعه × الكفاءه .

$$\text{الأنجاز الفعلى} = \frac{٢,٥ × ٥,٥ × ١٠٠٠}{٤٢٠٠} × ٠,٧٥ = ٢,٤٦ \text{ فدان /ساعه}$$

مثال (١٠) تتراوح مقاومه التربه لمحراث تحت التربـه مـابين ١٢٠ إلـى ٢٨٠ نيوتـن لكل سنتيمتر عمق أحسب القدره اللازمه لشد محراث يتعمق فى التربه ١ متر ؟

الحل

القدره = قوه المقاومه × سرعه الحرث

بفرض سرعه الحرث ٣,٦ كم / ساعه ويأخذ أقصى مقاومه

$$\therefore \text{القدره} = \frac{٢٨٠×١٠٠}{٩,٨١} × \frac{٣,٦×١٠٠٠}{٦٠×٦٠×٧٥} = ٣٨ \text{ حصان}$$

بفرض كفاءه أجهزه نقل القدره فى الجرار ٦٠٪

$$\therefore \text{قدره الجرار اللازمه} = ٣٨ × \frac{١٠٠}{٦٠} = ٦٣,٣ \text{ حصان}$$

مثال (١١) تتراوح قوه المقاومه للأمشاط ذات الأسنان مابين ٠,٣ و ٢,٩ كيلو نيوتـن / متر أحسب قدره الجرار اللازمه لشد مشط عرضه ٣ متر ؟

الحل

بفرض سرعه سير المشط ٥ كيلو متر / ساعه

$$\text{القدره على عمود الجر} = \frac{١٠٠٠ \times ٥ \times ٣ \times ١٠٠٠ \times ٢,٩}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠ \times ٩,٨١} = ١٦,٤٢ \text{ حصان}$$

$$\text{قدره الجر المطلوبه} = ١٦,٤٢ \times \frac{١٠٠}{٦٠} = ٢٧,٣٧ \text{ حصان}$$

الباب الخامس
آلات الزراعه والتسميد



الباب الخامس

الات الزراعة والتسميد

seeders , planters and fertilizer distributors

٥-١ أنواع آلات الزراعه والتسميد Types of equipment

يوجد أنواع عديده من آلات الزراعه فمنها ما يقوم بزراعه المحاصيل ذات البذور الصغيره التى تزرع بكثافه ومنها ما يقوم بالزراعة والتسميد ومنها ما يقوم بزراعه النباتات على مسافات كبيره على صفوف وبعض هذه الآلات تكون أكثر أنتظاما في وضع البذور وبعضها يحتاج إلى أن تكون الأرض ممهده تماماً بينما البعض الآخر يمكنه توزيع البذور في تربه محروثه وبها بعض القلاقيل حيث يكون لها فجاج يستطيع العمل في مثل هذه الظروف الصعبه وتستخدم آلات الزراعه والتسميد لأغراض كثيره منها :

١- وضع الكميه المحدوده من البذور أو السماد للفدان .

٢- أنتظام توزيع البذور أو السماد على مسافات متساوية وعلى صفوف أو سطور متوازية

٣- وضع البذور أو السماد على عمق منتظم في التربه .

٤- تغطيه جيده للبذور أو السماد وهذه التغطيه تكون منتظمه وسريعه .

٥- أمكانيه وضع السماد بجانب البذور إذا كانت هناك ضروره لذلك ..

٦- الحصول على نسبه عاليه من الأنبات .

٧- أنتظام ظهور النباتات ونموها .

٨- أمكانيه زراعه أو تسميد مساحات كبيره في وقت قصير .

٩- أمكانيه أجراء بعض عمليات الخدمه للمحصول فيما بعد بطريقه آليه نتيجه لأنتظام المسافات بين النباتات .

١٠- حماية العمال من بعض الأمراض التى تصيبهم أثناء زراعه الأرز بالشتل اليدوى .

١١- الأقتصاد في كميه التقاوى وكميه الاسمده نتيجه لانتظام توزيع البذور أو السماد .

أولا : آلات البذر والزراعة
Seeders and planters

تقسيم آلات البذر والزراعه إلى ما يلى :

١- آلات نثر البذور .

٢- آلات تسطير البذور .

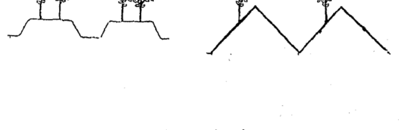
٣- آلات الزراعه في صفوف .

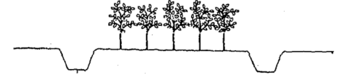
٤- آلات الزراعه الدقيقه أى الزراعه في نقر على مسافات متساويه بين البذور المفرده في الصف .

٥- آلات زراعه المحاصيل الدرنيه .

٦- آلات الشتل .

٧- الزراعه بشرائط البذور .



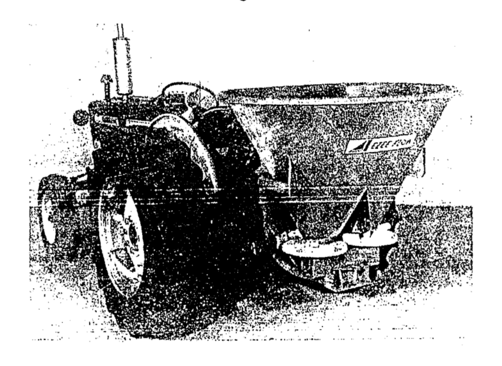


شكل (٥-١) طرق مختلفة لزراعة النباتات على صفوف أو على مصاطب .

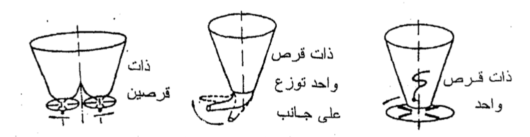
٥-٢ آلات نثر البذور

تنثر البذور بموزعات من النوع الطارد المركزى أو بناثرات موزعة على طول صندوق البذور وهى مشابهة لسطارة البذر ولكن بدون فجاجات شكل (٥-٢) أو توزيع البذور من طائرات وعادة تغطى البذور باستعمال عزاقات ذات أصابع مدببة صلبه أو مرنة

والناثرات الطاردة المركزية سريعة وغير مكلفة لنثر البذور الصغيرة وهى مفيدة بصفة خاصة في الحقول الصغيرة والغير منتظمة الشكل أو التى بها عوائق سطحية أو المغمورة بالماء . وتلقم البذور من صندوق البذور خلال فتحة يمكن ضبطها ويوجد فوقها قلاب أو قد تستعمل أحياناً عجلات مموجة . وتسقط البذور على واحد أو اثنين من الأقراص المضلعة والتى تدور بسرعة من ٥٠٠ إلى ١٠٠٠ دورة / دقيقة وتقوم بنثر البذور نتيجة للقوة الطاردة المركزية . ويتراوح عرض الشريحة المزروعة فى المشوار

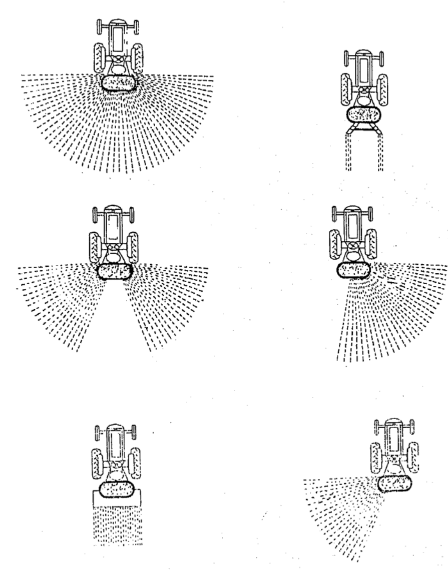


شكل (٥-٢) آلة نثر البذور ذات قرصين معلقة بالجرار يمكنها نثر السماد أو نثر الكيماويات الجافة .

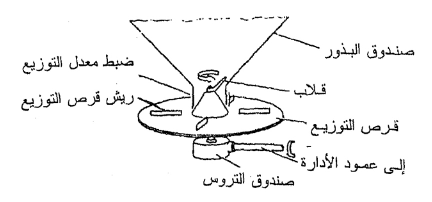


شكل (٥-٣) رسم تخطيطى لأنواع مختلفة من آلات النثر

عادة بين ٦ إلى ١٥ متراً حسب تفاوت الصفات الطبيعية للبذرة وسرعة وارتفاع الأقـراص ، والقوة الطاردة المركزية لهذه الأقراص . ولا يكون التوزيع منتظماً مثل ما هو عليـه فـي تسطير البذور ، كما أنه يتأثر بوجود الرياح الشديده ولذلك يراعى عدم أستعمال هذه الآلات في حالة وجود الرياح الشديده



شكل (٥-٤) نماذج مختلفة من طرق النثر بأستخدام آلات النثر المعلقة بالجرار .

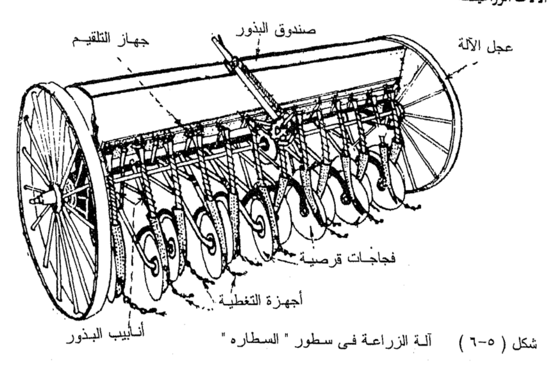


شكل (٥-٥) الأجزاء الأساسية لآلة النثر الملحقة بـالجرار

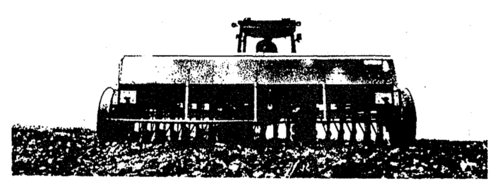
٥-٣ آلات الزراعه في سطور Seeders

آلات تسطير البذور شكل (٥-٦) ، تحقق عـادة محصـولاً أوفر مقارنـا مـع آلات نثر البذور وذلك للانتظام الكبير فـي توزيـع البـذور وعمـق الزراعـه ويمكـن ضبـط العمـق والتحكم فيه لمجموعات الفجاجات خلال روافـع للضبـط ومـع ذلـك فـإن كـل فجـاج يضغـط لأسفل بفعل زمبرك ضـاغط ، ويمكـن رفعـه مستقلا عـن بـاقي الفجاجـات لتخطـى بعـض العوارض مثل كتل الحجارة أو بقايا النباتات الخشبية .

وقد يقسم خزان البذور لوضـع الأسمدة الكيماويـة حيـث توضـع البـذور فـي القسـم الامامى منه والقسم الخلفى للأسمدة وقد يوزع السماد من خلال ممر منفصل خلف أنابيب البذور ، كما توجد وحدات للتسميد تركب على الآت تسطير البـذور . وتسـقط الحبـوب مـن خلال أنابيب البـذور علـى التربـة وخلـف الفجاجـات . وقـد تـؤدى عمليـات تسـطير البـذور وتوزيع السماد معاً والفجاجات الموجودة على معظم آلات التسطير من النـوع القرصى المزدوج ، أو المفـرد . ولكـن بعضهـا قـد يوجـد عليـه فجاجـات عزاقـة للزراعـة العميقة . وتتراوح المسافات بينها من ١٢ إلى ٣٦ سـنتميتراً . وتسـتخدم المسـافات الكبيـرة في حالة الزراعة العميقة .



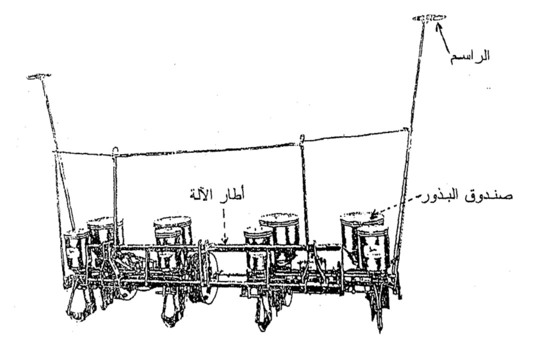
شكل (٥-٦) آلـة الزراعـة فـى سـطور " السطاره "



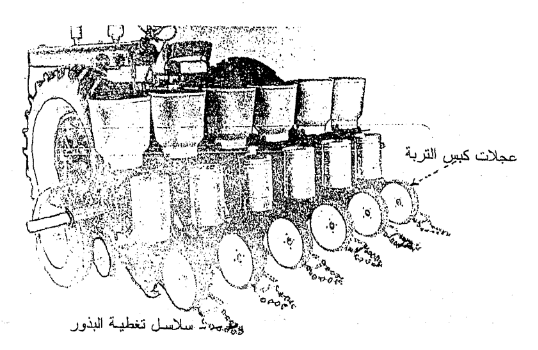
شكل (٥-٧) آلة التسطير معلقة بالجرار اثناء عملها فى الحقل .

٥ - ٤ آلات الزراعة في صفوف : Planters

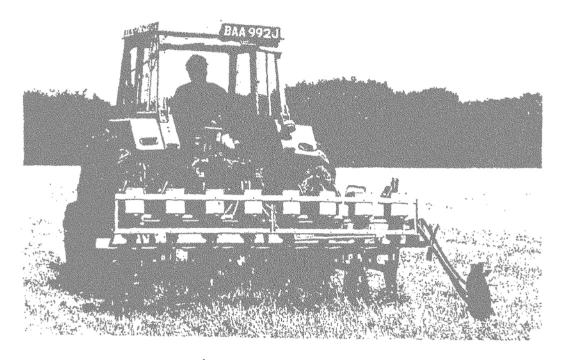
تتكون آلة الزراعة في صـ فوف من عدد من الوحدات المتماثلة تركـب علـى إطـار واحد حيث يمكن التحكم في المسافات بين الصفوف شكل (٥- ٨) . وهـى إمـا مقطـورة أو معلقة وتستعمل العديد من الأنواع للفجاجات ، وأجهزة التقليم وأجهزة تغطية البذرة .



شكل (٥-٨) آلة الزراعة والتسميد فى صفوف



شكل (٥-٩) آلة الزراعة والتسميد فى صفوف ؛ ملحقة بـالجرار مـزودة بعجـلات لكبس التربة بعد الزراعة



شكل (٥-١٠) آلة الزراعة فى صفوف ملحقة بالجرار أثناء العمل فى الحقل - لاحظ قرص الراسم على جانب الآلة

وجهاز التقليم فى كل وحدة يستمد حركته من دوران العجلة الأرضية ولكن قد تدار في بعض الأحيان عن طريق عجلة خاصة أو من حركة الفجاجات القرصية المزدوجة

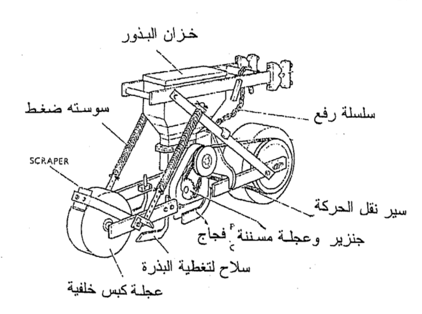
وتعلق صناديق البذور على كل وحدة لكل صف مباشر فوق الفجاج ويجب أن تكون قريبة من الأرض بقدر الأمكان وعادتا ماتكون المسافة بين صفوف الزراعة أكبر من ٥٠ سم . كما قد تركب وحدات للتسميد الكيماوى حتى يمكن وضع السماد في الأماكن المحددة بالنسبة للبذور كما يمكن تركيب وحدات لمبيدات الآفات .

٥- ٥ آلات الزراعة الدقيقة : Precision planting

تتكون آلات الزراعة الدقيقة من نفس مكونات آلات الزراعة في صفوف ولكن الجزء المختلف عن آلة الزراعة في صفوف هو جهاز التلقيم . حيث غالبا ما تستعمل أقراص الخلايا ويجب أن تكون البذور منقاه ومنتظمة الحجم والشكل وخالية تماما من أى شوائب والزراعة الدقيقة تعنى المسافة المضبوطة بين البذور المفردة في الصف والتحكم الدقيق في عمق الزراعة ، وخاصة في حالة محاصيل الخضر المنزرعة على أعماق

صغيرة والمشكلة الأساسية لتطوير آلات زراعة دقيقة هو الحصـول علـى سـرعات أمامية عالية .

والهدف الأول للزراعة الدقيقة هو الحصـول علـى نباتـات مفـردة وعلـى مسـافات كافية لأداء الخف ميكانيكيـا أو تشـغيل العمالـة اليدويـة فـى أضيـق الحـدود وبالإضافـة إلـى خفض تكـاليف الخـف ، والزراعـة الدقيقـة تجعـل توقيـت عمليـة الخـف أقـل حرجـا وتقلـل المنافسة بين النباتات المتلاصقة قبل وأثناء الخف .

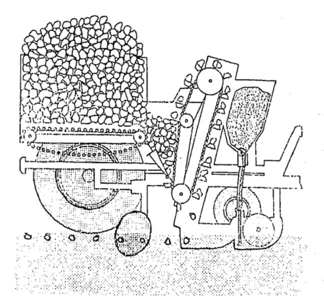


شكل (٥-١١) وحدة للزراعة الدقيقة

٥ – ٦ آلات زراعة المحاصيل الدرنية : Tubers planting

المحاصيل الدرنية مثل البطاطس تزرع بأستخدام قطع من الدرنات الكاملة بـالرغم من إمكانية زراعة الدرنات الصغيرة كاملة بدون قطعها . وحيث إن معـدل الزراعـة يكـون في حدود ٤٠٠ إلى ٨٠٠ كيلو جرام / فدان فلا بد من وجود صندوق كبير للبذور . وآلات

زراعة البطاطس هى عادة من النوع المقطور كما يوجد أيضـا وحـدات للتسميد بصنـاديق تسع عدة مئات من الكيلو جرامات بآلة الزراعة . ويتم توزيع السماد في شـرائح علـى جهـة أو جهتين من صف الزراعة كما هو موضح بالشكل (٥ – ١٢)



شكل (٥-١٢) آلة زراعة البطاطس فى صفوف .

وعموما تزود هذه الآلات بفجاجات من النوع الطولى ، وتتم تغطيـة ودفـن القطـع الدرنية على أعماق في حدود ١٠ سـنتيمتر .وآلات زراعـة البطـاطس الأتوماتيكيـة تحتـوى على عجلة التقاط دوارة رأسية مزودة بوسائل إما للاختراق أو للأمســاك بـسقطع الدرنـة ثـم إسقاطهم في الأخدود شكل (٥-٢٧) والنوع ذو شوكة الالتقاط هـو الأكـثر شيوعا . ولتجنـب سرعة عجلة الالتقاط الزائدة عند الزراعة على سرعات عالية (مثلا ٨ كيلو متر / الساعة يستعمل عجلتين لكل صف مزودة بستة إلى ثمانية رؤوس التقاط لكل عجلـة ، ويتـم التحكـم في المسافات بين القطع الدرنية في الصف بـالتحكم فـي نسبة السـرعة بيـن عجلـة الأرض وعجلات الالتقاط وتستخدم هذه الآلات عادتا للزراعة في المساحات الواسعة

٥ -٧ آلات الزراعة بالشتل : Transplanting

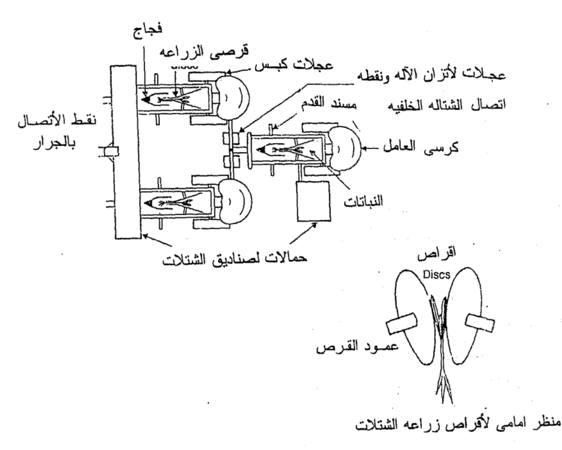
تزرع كثير من المحاصيل والخضر بطريقة الشتل مثـل الارز والطمـاطم . حيـث يتم إكثار النبات في مراقد خاصة ثم تشتل بعد ذلك في الحقل .وتستعمل الطرق الميكانيكيـة عادة إذا كانت المسـاحة المنزرعـة كبيرة . وتعتـبر آلات الشـتل الميكانيكيـة أيضـا مناسـبة لزراعة الأشجار الصغيرة فـي اعمـال إعـادة زرع أشـجار الغابـات والأنـواع الأخـرى مـن الزراعات .

وقـد تكـون هـــذه الألات غيـــر أوتـوماتيكيـــة أو أتوماتيكيـــة والألات الغيـــر أتوماتيكية تتكون من فجاج ووسيلة لحمل شتلات النباتات ومقاعد منخفضـة للعمـال لمناولـة الشـتلات ووضعهـا مباشـرة فـي الأخـدود وعجـلات ضـاغطـة أو أقـراص ضـاغطـة لتغطيـة الجـذور وكبـس التربـة حولهـا . وعـادة مـاتزود الآلـة بخـزان للمـاء وعليـه صمامـات إمـا للاستعمال المتقطع حول كل نبات أو بطريقة مستمرة على طول الصـف . ويضبـط العـامل المسافة بين الشتلات بالاستجابة عند سماع إشـارة صوتيـة ميكانيكيـة مـن الآلـة ويوجـد فـي بعض آلات الشتل وسائل نقل ميكانيكية للشتلات التى يتم تغذيتها بـاليد والتـى تضـع النبـات أوتوماتيكياً في الأخدود . ويسمح هذا الترتيب بالعمل في وضـع أكـثر راحـة للعـامل ويميل إلى انتظام المسافات بين الشتلات .

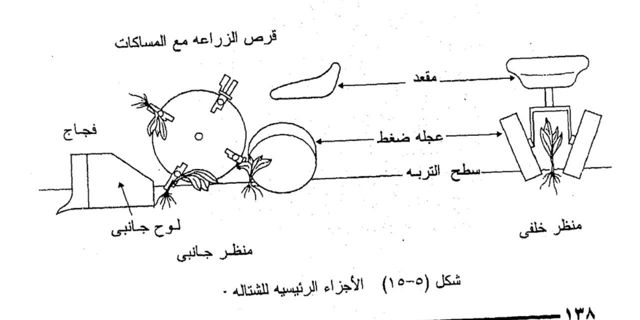
ويوجد الأن آلات شتل أوتوماتيكية يابانية **transplanter** تعمل في مصر بنجاح فـي زراعة الأرز حيث يتم شتل نباتات الأرز فـي أوعيـه خاصـه بهـذه الآلات وعنـد مـا تصـل النباتات إلى العمر الذى تشتل فيه يتم نقلها على الآله وتنقل الأوعية علـى الآلـه أوتوماتيكيا واحده تلو الأخرى وكل وعاء يتم زراعة النباتات الذى بداخله أوتوماتيكيا وبأنتظام كبير .



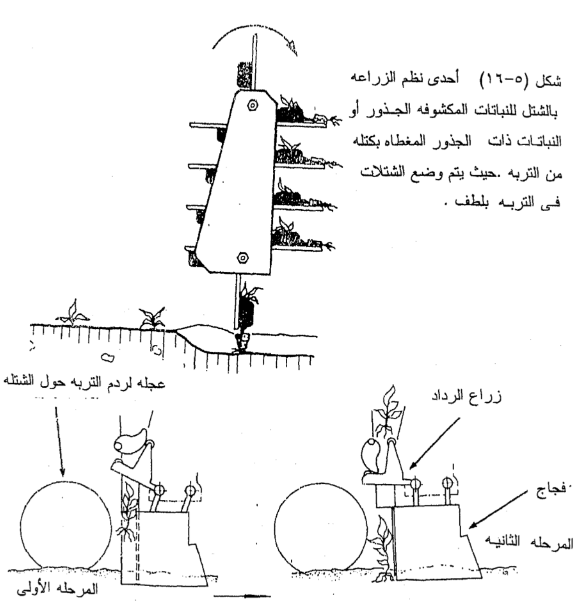
شكل (٥-١٣) آلة زراعة بالشتل غير أتوماتيكية .



شكل (٥-١٤) آله زراعه بالشتل غير اتوماتيكيه ذات ثلاث صفـوف .

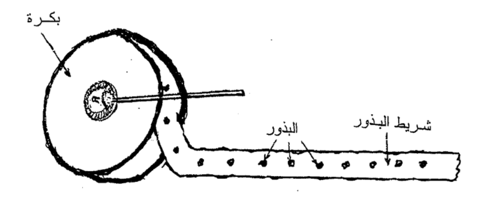


شكل (٥-١٥) الأجزاء الرئيسيه للشتاله .



شكل (٥-١٦) أحدى نظم الزراعه بالشتل للنباتات المكشوفه الجـذور أو النباتـات ذات الجذور المغطاه بكتله من التربه .حيث يتم وضع الشتلات فـى التربـه بلطف .

شكل (٥-١٧) طريقه للزراعه بالشتل بواسطه زراع ارتداد .حيث يتـم مسـك النبـات فى الفجاج فى المرحله الأولى حتى يتحرك الـرداد للأمـام وفـى نفس الوقت يتحرك الفجاج للأمام (فى المرحله الثانيه) ويسقط النبـات فـى التربه وفى نفس الوقـت يسقط نبـات أخـر إلـى الفجـاج ليكـون جهـاز للزراعه بعد تحرك الرداد وهكذا



شكل (٥-١٨) نموذج معملى للزراعة بشرائط البذور

٥-٨ الزراعه بشرائط البذور Seed - tape planting

فى هذه الطريقة يتم وضع البذور المفرده او مجاميع منها على شريط قابل للذوبان في الماء . وتتم العملية تحت ظروف إنتاجية محكمة . وتتوفر المعدات اللازمة لتفريد البذور على مسافات صغيرة بدرجة عالية من الدقة شكل (٥-١٨) وفى أحد أنظمـة شـرائط البذرة توضع البذور على الشريط وعلى المسافات الحقلية المرغوب فيها ويلف على بكرة . ويسحب الشريط بعد ذلك بواسطة وحدة بسيطة للزراعـة لوضعـه تحت التربـة وتصنـع الشرائط من مواد بلاستيكية تعـرف باتزانها تحـت الظـروف الجويـة العاديـة ولكنها قابلـة للذوبان بوضعهـا فـي المـاء فـي خـلال دقيقـة أو دقيقتيـن . واسـتعملت شـرائط البـذور هذه لزراعة الخس والطماطم والخيار وبعض محاصيل الخضر الأخرى ويعتـبر الشـريط غـالى الثمن ، كما أنه يتطلب إجراء عمليات تمهيدية ضرورية للتربة . وهذه الطريقة تتطلب كمية كبيرة من الشرائط للفدان الواحـد ، وخاصـة إذا مـا كـانت المسـافة بين الخطـوط ضيقـة . ويصعب التحكم بدقه في عمق الزراعة ولكـن ممكـن أن تتـم عمليـة الزراعـة علـى سـرعة أمامية عالية نسبياً .

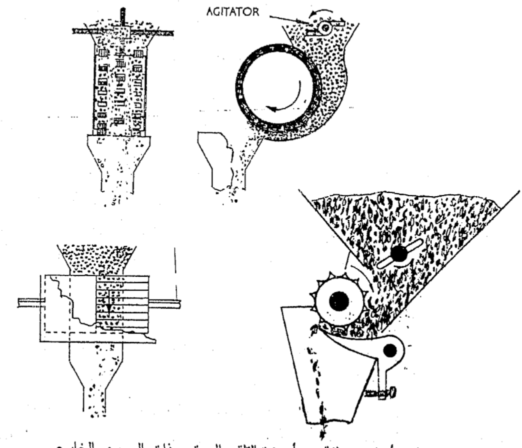
ونتيجة لأنتشار عملية الزراعة بأستخدام آلات الزراعة بالنثر أو في سطور أو في صفوف وأهمية أستخدام هذه الآلات في مصر سنتكلم عن الأجزاء الاساسية في هذه الآلات

والتى تؤثر على جوده أداء هذه الآلات وبالتالى تفضيـل أحداها عـن الأخـرى فـي ظـروف معينة أو لزراعة محصول معين

٥-٩ أنواع أجهزة تلقيم آلات الزراعة Types of metering device

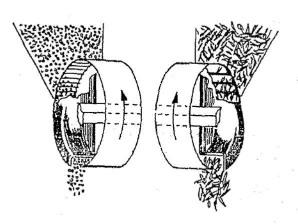
أولا : أجهزة التلقيم المستمر Bulk- flow seed metering devices

توجد أنواع عديده من أجهـزه التلقيـم وآكـثر هـذه الأنـواع أنتشـارا أجهـزة التلقيـم المستمر للبذور والتى تعطى نوعـاً مـن الأسـتمرارية فـي انسـياب البـذور وتسـتخدم أجهـزة التلقيم ذات الاسطوانات المموجة وذات المجرى الداخلى المزدوج شكل (٥-١٩) إلى حـد مـا ومع آلات الزراعة على خطوط ولكنها تسـتعمل أساساً لعمليـات تسـطير الحـبوب وعمومـاً تفضل أجهزه التلقيم ذات الاسطوانات المموجة على الأنواع ذات المجرى الداخلى المـزدوج



شكل (٥-١٩) أنواع مختلفة من أجهزة التلقيم المستمر ذات المجرى الخارجى .

وذلك عند تداول بذور صغيرة نسبياً وقد تستعمل أجهزه التلقيم ذات المجرى الداخلى المزدوج مع البذور الكبيرة والصغيرة ايضاً ويتم التحكم في معدل تلقيم البذور في هذه الأجهزة على حسب نوع الجهاز فإما ان يتم بتحريك الأسطوانة المموجه محوريا لتغيير المقدار المعرض منها للبذور في صندوق البذور وأما بتغيير نسبة السرعة بين عجلة الأرض وعمود التلقيم .



شكل (٥-٢٠) أنواع مختلفة من أجهزة التلقيم المستمر ذات المجارى الداخلية .

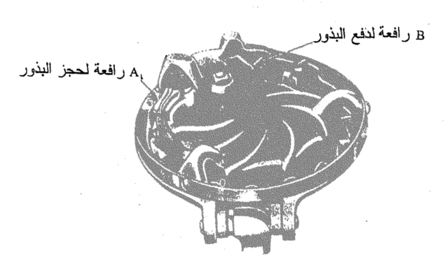
وتحتوى آلات نثر البذور عادة على جهاز تلقيم ذى فتحة ثابتة . ويتم التحكم في معدل التلقيم بأختيار مقاس الفتحه المناسب وتمنع القلابات تراكم البذور فوق الفتحة وتقلل من تأثير ارتفاع الحبوب داخل الصندوق على معدل الانسياب وتتوفر لهذه الأله العديد من الأقراص التى تحتوى على مدى واسع من الثقوب المختلفة لتناسب حجم مختلف أنواع البذور ومعدل التلقيم المطلوب

ثانياً : أجهزة تلقيم البذور المفرده Devices for metering single seeds

يوجد العديد من هذه الأجهزة حيث أن هناك كثير من المحاصيل والخضر يتم زراعتها بهذه الطريقة وتحتوى هذه الأجهزة على خلايا موزعه على عضو متحرك أو تنظيم معين لألتقاط البذور من الخزان ودفعها في أنابيب البذور شكل مفرده وعموما يمكن تقسيم هذه الأنواع إلى ما يلى :

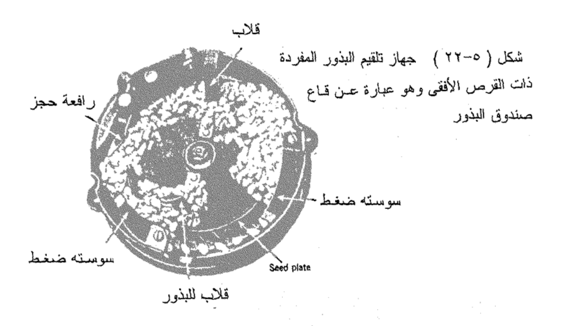
١- الأقراص الأفقية ذات الخلايا :

الأقراص الأفقية ذات الخلايا من الأمثلة الشائعة لأجهزة التلقيم المفرد ويوجد نوعان لهذه الأقراص شكل (٥- ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣) فإما أن تكون الخلايا على محيط القرص أو تكون في شكل ثقوب دائرية أو بيضاوية موزعة أيضاً على محيطه . وتمثل الحلقة الثابتة على محيط القرص جزءاً من جدار الخلية فهى لذلك يجب أن تكون محكمة الغلق لكى يكون الاداء مرضياً . ويتم تبادل هذه الأقراص ببعضها حسب طريقة الزراعة لمختلف المحاصيل وتتوفر العديد من هذه الأقراص لمقابلة الاحتياجات للعديد من الأنواع والحجوم المختلفة من البذور .

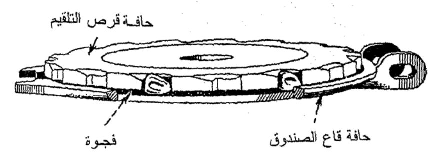


شكل (٥-٢١) جهاز تلقيم البذور المفردة ذات القرص الأفقى يحتوى على خلايا على حافة القرص

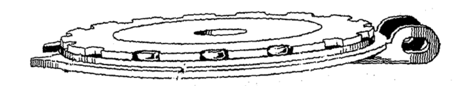
ويوجد على هذه الأقراص رافعة متصلة بزمبرك لحجز البذور الزائدة عن حجم الخلايا أثناء تحرك القرص تحتها وتوجد رافعة أخرى لدفع البذور للسقوط إلى أنابيب البذور .



شكل (٥-٢٢) جهاز تلقيم البذور المفردة ذات القرص الأفقي وهو عبارة عن قاع صندوق البذور



البذور على البعد الأوسط لها .

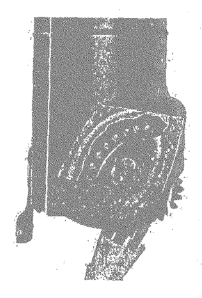


البذور علـى أقل بعد لها

شكل (٥-٢٣) جهاز تلقيم البـذور المفـردة ذات القـرص الأفقـي

٢- الأقراص المائلة ذات الخلايا :

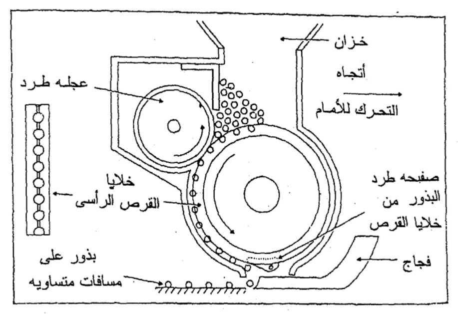
يكون فيها قرص البذور مائلاً ويحتوى على أقداح أو خلايا محيطة تمر خلال صندوق البذور لرفع البذور أثناء دوران القرص وتسقطها في أنابيب البذور وتعامل البذور هنا برقة أكثر من الأقراص الأفقية حيث لا يوجد وسيلة لدفع البذور إلى الأنابيب . ووحدة التلقيم في شكل (٥-٢٤)عبارة عن قرص يوجد على حافته خلايا يناسب حجمها الأنواع المختلفة لبذور الخضر الصغيرة وتصنع الأقراص والحلقات المحيطة بها بدقة لتعطى خلايا منتظمة الحجم لدقة التلقيم .



شكل (٥-٢٤) جهاز التلقيم ذات القرص المائل .

٣- الأقراص الرأسية ذات الخلايا

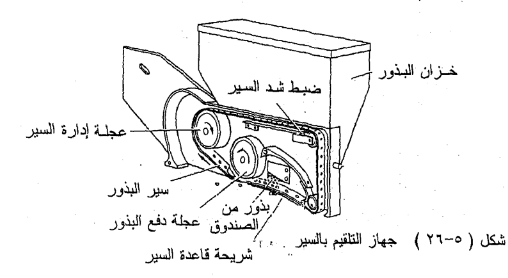
كثيرا ما تستعمل أجهزة تلقيم ذات أقراص رأسية دوارة كالمبينــة فــي شــكل (٥-٢٥) للزراعة الدقيقة وبعض الوحدات قد لا يوجد بها أنبوبة البذور وبذلك توضع الأقراص الدوارة أقرب ما يمكن إلى التربة حيث تسقط البذور مباشرة إلى الأخدود .



شكل (٥-٢٥) الأقراص الرأسيه ذات الخلايا

٤- جهاز التلقيم بالسير :

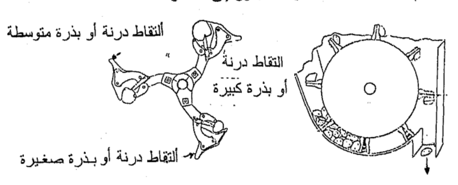
يستعمل للتسطير الدقيق وهو يحتوى على سير بـه خلايـا بحجـم يناسـب البـذور شكل (٥-٢٦) وتدخل البذور من الخزان إلى السـير وتبقـى البـذور عنـد مسـتوى معيـن . ويتحرك السير في اتجاه عقرب الساعة بينما يدور قرص آخر فـي اتجـاه مضـاد ، ويسـمى طارد للبذور حيث يحجز البذور الزائدة وبالتالى يعمل على وجود بذرة واحدة في كل خليـة . وتتحرك البذور مع خلاياها على القاعدة حتى تسقط من السير عند طارد البذرة .



شكل (٥-٢٦) جهاز التلقيم بالسير

٥- جهاز التلقيم ذو أصابع الألتقاط :

وهذه الأنواع تتسع للاختلافات العادية في حجم البذرة وشكلها كما هو الحـال فـي بعض أنواع البذور . وهو عبارة عن مجموعة أصبع محملة بزمبركات على أزرع قطريـة تدور بفعل كامة وتعمل هذه الأصابع على الإمساك ببذرة أو أكثر عند مرورها خلال خزان البذور وتتحرر جميع البذور فيما عدا واحدة شكل (٥-٢٧) عند مـرور كـل أصبـع علـى اثنين من الحزوز بالقرب من أعلى القرص الثابت وباستمرار دوران الأصبع وعند مـروره على فتحة في القرص يقوم بدفع البذور إلى إحدى الخلايـا الموجـودة علـى العجلـة الـدوارة الملاصقة . وتقوم العجلة الدوارة بتصريف البذور إلى الأخدود .



شكل (٥-٢٧) أجهزة تلقيم ذات اصابع الألتقاط

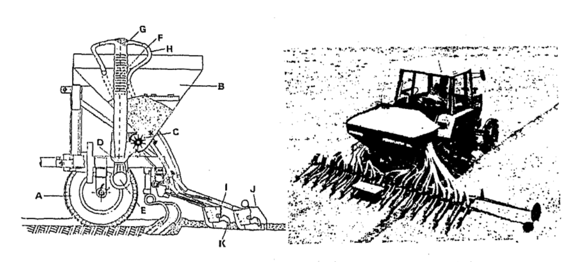
٦- أجهزة التلقيم بضغط الهواء

ونظام التقليم بضغط الهواء يحتوى على اسطوانة تدور عن طريق عجلـة الأرض للآلة وعليها صفوف من الجيوب المثقبة . مسـاوى لعدد خطـوط الزراعـة للآلـة . وتسقط البذور من الخزان بفعل الجاذبية إلى داخل هذه الاسطوانة . وعن طريق مروحة تدور عـن طريق عمود الادارة الخلفى يتم دفع هواء إلى الاسطوانة والخـزان علـى ضغـط حوالـى ٤ كيلو باسكال ويتسرب الهواء من خلال الجيوب المثقبة دافعاً معـه البـذور . وفـرق الضغـط هو الذى يثبت البذرة داخل الجيوب أثناء دوران الاسطوانة حاملة إياها إلى أعلى لتمر علـى فرشاة ثابتة قرب القمة لأبعاد أى بذور زائدة . وتوجـد عجلـة لقطـع تيـار الهـواء عند قمـة الاسطوانة وهى تقوم لحظياً بسد الثقب مما يسبب سقوط البذرة إلى مجارى أنابيب البذور . وتستعمل اسطوانة مختلفة لكل نوع من البذور .

ويستخدم التلقيم بضغـط الهـواء فـي آلات الزراعـة لصـف واحـد وذلـك باسـتعمال مراوح صغيرة لإعطاء ضغط هواء في غرفة التلقيم وتحمل البذور المحجوزة على الفتحات في جيوب البذور الدوارة إلى أعلى وتترك البذور فـي أنـابيب البـذور عندمـا تمـر الجيـوب على حاجز يقطع ضغط الهواء الداخلى وتستعمل أقراص دوارة مختلفـة طبقـاً لنـوع البـذور ومعدل الزراعة المطلوب.

٧- أجهزة التلقيم بتفريغ الهواء

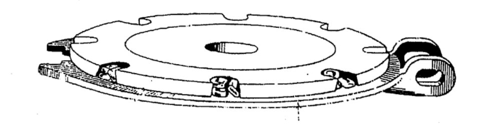
معظم هذه الأجهزة تتكون من طلمبة تفريغ هـواء مركزيـة وصمامـات لكـل فتحـة التقاط البذور وسداد محكم بين أنابيب البذور وجهاز الالتقاط الـدوار . ويوجـد نظـام يتكـون من كامات وزمبركات لأحداث التفريغ اللازم فى الوقت المحدد لجذب البذور مـن صنـدوق البذور . وأداء أجهزة التلقيم بالتفريغ فعال حتى مع البـذور الصغيرة وذات الأشـكال الغير منتظمة ولكنها آلات مرتفعة الثمن .



شكل (٥-٢٨) آلة زراعة ذات جهاز تلقيم بضغـط الهـواء A - عجلـة الأرض - B خزان البذور- C جهاز التلقيم- D بذور تسقط خلال أختناق من أنبوبـة الحقن E - تيار هواء منتظم من المروحة F. يحمل البذور - G أنبوية النشر - G موزع على شكل عش الغـراب H - أنابيب البذور المرنة I - سكاكين قرصيـة J - أجهـزة تغطية k - فصلة للتوقفات .

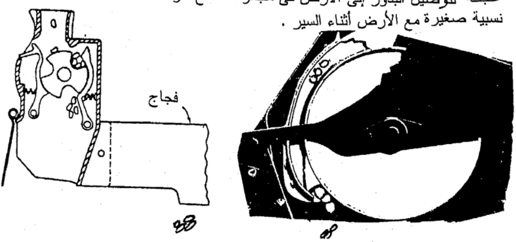
ثالثاً : التلقيم المجمع Hill dropping

تستعمل أقراص البذور التى تحتوى على خلايا كبيرة ويسمح بامتلائها بمجموعة من البذور ولكن كثيراً ما يحدث بعثرة للبذور وخاصة على السرعات الأمامية العالية . وقد تتشتت البذور نتيجة لتأخر انسيابها من خلايا القرص ويمكن الحصول على مسافات أكثر دقة بين الجور وعدد متقاربة من البذور في الجورة الواحدة باستعمال عجلة نقل البذور وهذه العجلة تجمع العدد المرغوب فيه من البذور للجورة أثناء تصرفهم من قرص البذور ثم تنقلها على مقربة من قاع الأخدود على سرعة منخفضة بالنسبة للأرض شكل (٦-٢٩) وهناك نوع أخر من أجهزة التلقيم المجمع وهو الصمام الترددى ومع ذلك فإن الصمامات الدوارة تكون أكثر ملائمة للعمليات التى تتم على سرعات عالية . ويستعمل الصمام الترددى أساساً لزراعة الذرة بطريقة التلقيم المتقطع ويمكن أستعمالها أيضاً للتقليم المجمع .



صفيحة قاع الخزان

عجلة لتوصيل البذور إلى الأرض فى مجموعات مع سرعة نسبية صغيرة مع الأرض أثناء السير .



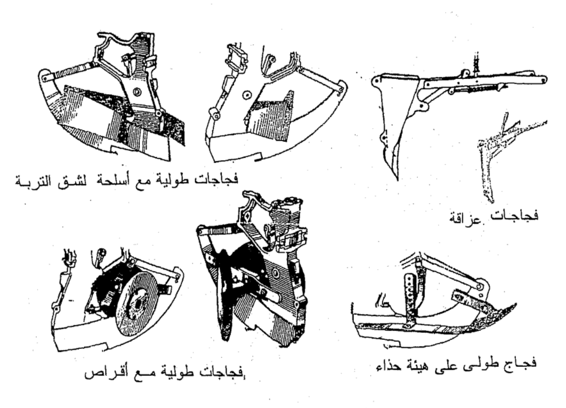
شكل (٥-٢٩) أجهزة تلقيم البذور فى مجموعات

٥-١١ أنواع فجاجات آلات الزراعة Types of furrow openers

يوجد العديد من أنــواع الفجاجـات ويتـم تحديـد نـوع الفجـاج المناسـب طبقـاً لعمـق الزراعه المطلوب ونوع المحصول ونوع التربة ونسـبة الرطوبـة بهـا وكميـة ونوعيـه بقايـا النباتات بها والحشائش حيث أن بعض المحاصيل يمكنها تحمل مدى واسـع مـن التغيير فـي عمق الزراعة وبعضها حساس لذلك . ويمكن تقسيم أنـواع االفجاجـات كما يلى :

١- الفجاج الطولى

الفجاج الطولى بسيط التركيب ويعمل جيداً على الأعماق المتوسطة والتربة الخالية من الأعشاب أو الحشائش وهو مناسب لآلات زراعة الـذرة والقطـن . وقـد يـزود الفجـاج بأقراص من النوع الأفقى لتحديد العمق وذلك للأراضى المفككة . ويستعمل الفجاج الطولـى المبتور أحياناً لآلات زراعة الذرة في الأراضى الرملية التى بها أعشاب .



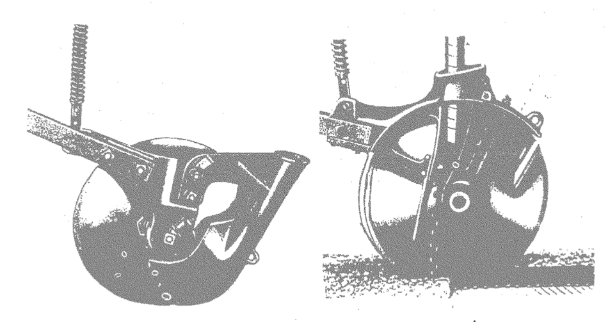
شكل (٥-٣٠) أنواع فجاجات مختلفة

٢- الفجاج العزاق :

ويزود الفجاج العزاق بياى للحماية من الكتل المتصلبة وهو مناسب للأراضى المتحجرة أو المليئة بالجذور . وتستعمل للوضع العميق للبذور إذا كانت التربة قليلة من الاعشاب وفى بعض الات زراعة الخضر يوجد فجاجات عزاقة صغيرة

٣- الفجاجات القرصية :

الفجاجات القرصية مناسبة للاراضى التى بها أعشاب أو الصلبة نسبياً وهى جيدة الاداء في الاراضى اللزجة حيث يمكن أن تظل نظيفة بوضع مكاشط عليها وتعتبر الفجاجات المفردة القرص والمستخدمة على آلات التسطير أكثر كفاءة لاختراقها للتربة



شكل (٥-٣١) فجاجات قرصية لآلات الزراعة

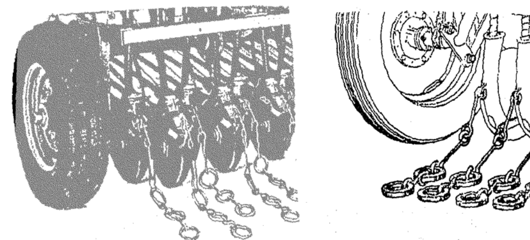
وقطع الأعشاب عن تلك المزدوجة القرص . أما الفجاجات المزدوجة القرص فهى مناسبة جداً للزراعة المتوسطة والبسيطة العمق وخاصة تلك البذور الحرجة في متطلبات زراعتها بالنسبة لعمق الزراعة وذلك لأنه يمكن التحكم في العمق بدقة بتركيب وحدات خاصة بذلك.

٥-١٢ وسائل تغطية البذور : Covering devices

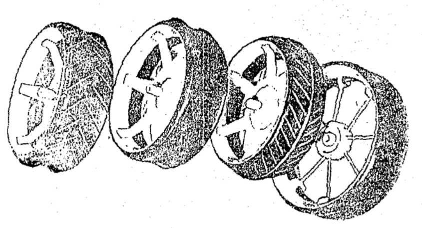
وسيلة تغطية البذور تقوم بتغطية البذور بالتربة الرطبة مع ضغط التربة حول البذرة ثم تترك التربة فوق الخط مباشرة في صورة مفككة لتقليل فرصة تصلب القشرة

وتشجيع ظهور البـادرات . ويوجـد العديد مـن وسـائل تغطيـة البـذرة شـكل (٥- ٣٢) منهـا السلاسل والقضبان والزحافـات والعجـلات الضاغطـة مـن الصلـب أو الكـاوتش والعجـلات الغير منفوخة .

والسلاسل البسيطة المسحوبة والتى تغطى البذور بتربة مفككة تعتبر جيدة في حالة تسطير البذور تحت معظم الظروف عندما توجد نسبة عالية من الرطوبة فى التربـة . وفـى الاراضى الرملية المفككة تستعمل عجلات ضاغطة وهى تعطى زيادة في عدد النباتات في



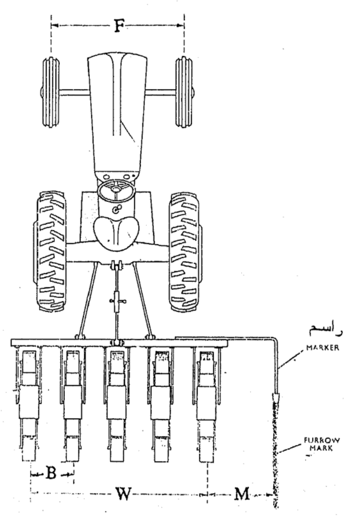
شكل (٥-٣٢) أنواع مختلفة من أجهزة التغطية .



شكل (٥-٣٣) أنواع مختلفة من العجلات الضاغطة .

الحقل وفى المحصول وذلك في المناطق التى تكون فيها الرطوبة عاملاً محدداً مثل المناطق التى يزرع فيها الشعير على المطر في الساحل الشمالى بمصر .

والعجلات الضاغطة الحديدية شائعة الاستعمال في محاصيل الذرة والمحاصيل الكبيرة البذرة . وتستعمل العجلات الضاغطة الغير منفوخة في الخضر وبعض المحاصيل الاخرى . وأحيانا تستعمل العجلات الكاوتش الغير سميكة خلف الفجاج لتضغط البذرة قبل تغطيتها فتحسن من ظهور البادرات وخاصة في زراعة القطن . وهذه العجلات تكون غير منفوخة ولذلك تكونة مرنة ولاتلتصق بها التربة أثناء الزراعة .



شكل (٥-٣٤) تحديد طول الراسم فى آلة الزراعة فى صفوف لها خمسة وحدات للزراعة .

ومن الأجزاء الهامة فى ألات الزراعة الراسم Maker وهو عبارة عن زراع يقوم بعمل بتن غير عميق لتحديد خط سير العجلة الأمامية للجرار فى المشوار أو الجرة القادمـة وذلك لمنع تداخل خطوط الزراعة أو ترك جزء من الأرض بدون زراعة بين مشاوير عمل الآلة وهو يثبت على الآلة على كل جانب من جانبى الالـة ليساعد السائق على عدم تداخل صفوف الزراعة والرسم يتم ضبطه طبقاً لأبعاد الجرار ويتم إيجاد طول الراسم كما يلى :-

١- يتم قياس المسافة بين عجلات الجرار الأمامية (F) .

٢- يتم قياس المسافة بين الفجاجين الأول والأخير (W) .

٣- يتم قياس المسافة بين فجاجين متجاورين (B) .

٤- يقدر طول الراسم (M) مقاسة من الفجاج الطرفى كما يلى :-

$$M = \frac{W - F}{2} + B$$

٥-١٣ إعداد البذور للزراعة الآلية : preparation of the seed

كثير من البذور تكون غير منتظمة الشكل مثل بذور البصل أو تكـون ذات احجـام مختلفة أو تكون مغطاة بالزغب مثل بذور القطن وهذه البذور تحتاج لبعض المعالجات حتى يمكن زراعتها بآلات الزراعة الدقيقة ويكون هناك انتظام في المسافات بين كل نبات واخـر بعد الزراعة وتختلف طريقة اعداد البذور للزراعة على حسب نوع البذور ومواصفاتها ويمكن تقسيم هذه المعاملات إلى الأتى :

١- التدريج المضبوط للبذور :

ويتم ذلك على معظم أنـواع البذور المنتظمة الشكل وذلك للحصول على حجم واحد لبذور التقاوى أو الحصول على حدود حجمية مقبولة ويتم معها اختيار قرص البذور الملائم . فالبذور الكبيرة جداً عن حجم خلايا قرص البذور تبقى في صندوق البذور أو تبرز في الخلية وتتكسر بمرور القرص عند رافعة حجر البذور . ومن ناحية أخرى البذور الصغيرة جداً تسمح بوجود أكثر من بذرة في الخلية أو تتكسر البذرة العلوية بفعل رافعة حجز البذور ولذلك تدريج البذور يجنبنا هذه المشاكل .

٢- إزالة بعض الزوائد المتعلقة بغلاف البذور :

بعض البذور يكون لها زوائد فلينية تعيق تداول هذه البذور في آلات الزراعة مثل بذور البنجر الفردية حيث تكون هذه البذور على شكل رقائق . ولهـا محيط خـارجى فلينـى خشن . وتتم عملية الإعداد بواسطة مقشر بذور . وعملية الاعـداد تزيـل الكثير مـن المـادة الفلينينة وتعمل على تنعيم محيطها ولكنها تترك البذور قرصية الشكل . وعند الزراعـة يتـم الاختيار لحجم الخلية الملائم لحجم البذور .

٣- تغليف البذور :

تغلف البذور الصغيرة والغير منتظمة الشكل بمواد تجعل البذرة أكبر وأكثر قرباً من الشكل الكروى لتكون ملائمة أكثر للمرور فـي أجهـزة التقليم . ويجـب أن تكـون مـواد تغليف البذرة متينة بالقدر الذى تتحمل معه تداولها ونقلها ومسامية بالقدر الذى يسمح بتنفس البذرة بداخلها . وسريعة الامتصاص لرطوبة التربة لتشجيع الإنبات وظهور البادرة .

٤- إزالة الزغب :

بعض البذور يكون عليها كمية من الزغـب تعيـق جهـاز التلقيـم عـن العمـل الجيد وبالتالى لايكون هناك انتظام في الزراعة مثل بذرة القطـن فبسـبب وجـود الزغـب تلتصـق البذور في مجاميع مما يسبب عدم أنسيابها بسهولة . ويتطلب هذا وحدات زراعة خاصة بها أما البذور التى عوملت ميكانيكياً أو كيماوياً لإزالة الزغب يصبح من الممكن تداولهـا بنفس نوع وحدات الزراعة المستعملة مع محاصيل الصفوف الأخـرى ، ويمكـن الحصـول علـى معدلات زراعة أكثر انتظاماً مقارنتاً بالبذور التى عليها الزغب وهناك طـرق كثيرة لإزالـة هذا الزغب .

٥- انتاج نوع من البذور الملائمة للزراعة الآلية :

ويكون ذلك مـن اختصـاص اخصـائى تربيـة النباتـات مـع الاشـتراك مـع مهنـدس الألات حيث يمكن عن طريق التربية أنتاج بذور يمكن زراعتها آلياً بكفاءة عالية كما حدث في انتاج بذور البنجر الفردية بدلاً من الكريات المتعددة البذور .

٥-١٤معايرة وأختبار وتقييم آلات الزراعـة : Seeders and planters calibration and testing

١-معايرة آلات الزراعة :

تجـرى عمليـة المعـايرة Calibration للآلـة للتـأكد مـن معـدل نـزول التقـاوى

المطلوب بالنسبة للمساحة لمختلف أنواع المحاصيل حيث أن كل نوع من المحاصيل لـه معدل معين من التقاوى للفدان وتتم عملية المعايرة للالات فى خطوات كما يلى :-

أ- يتم رفع الالة بحيث يسهل تحريك العجل ثم ننزع أنـابيب البذور من الفجاجـات ونضـع تحت كل أنبوبة كيس من الورق .

ب- يتم قياس قطر عجلة الآلة ونحسب محيطها (٣,١٤ × القطر) .

جـ- نحسب المسافة التى تسيرها الآلة لزراعة فدان واحد وهذه المسافة تساوى الأتى :-

$$\text{المسافة بالمتر} = \frac{٤٢٠٠}{\text{عدد الفجاجات} \times \text{المسافة بين كل فجاجين متجاورين م}}$$

د- نقدر عدد اللفات لعجل الآلة اللازم لزراعة فدان واحد كما يلى :

$$\text{عدد اللفات} = \frac{\text{المسافة التى تسيرها الآلة لزراعة فدان}}{\text{محيط العجلة}}$$

هـ - نربط شريط على إطار العجلة وندير العجلة عُشر (١ ÷ ١٠) من عدد اللفات اللازمة للفدان وذلك بعد وضع البذور فى الصندوق .

و- يتم وزن الحبوب الناتجة من كل أنبوبة وإذا كان هناك فـروق بين قيم الأوزان الناتجـة من أنبوبة يجب البحث عن سبب ذلك .

ز- يتم تعيين الوزن الكلى للحبوب الناتجة ويضـرب فـى ١٠ ويقـارن الرقم النـاتج بالقيمـة المطلوبة لزراعة الفدان وإذا اختلفت القيمة يجب إعادة ضبط جهاز التلقيم وأعـادة المعـايرة مرة أخرى إلى أن يكون الوزن الكلى للحبـوب الناتجـة بعد ضربـه فـى ١٠ مسـاوى للقيمـة المطلوبة لزراعة الفدان .

٢- أختبار الآت الزراعة وتقييمها :-

يمكـن تحديـد تـأثير الأنـواع المختلفـة للفجاجـات أو العجـلات الضـاغطــة بظهـور البادرات في الحقل . ويمكن قياس أداء جهاز تقليم البذور معملياً . فيمكـن ملاحظـة انتظـام المسافة بين البذور بتعليق آلة الزراعة على ركائز مناسبة ، ثم يمرر لوحــة مدهونـة بطبقـة من الشحم تحت أنابيب البذور وبمعدل يمثل السرعة الأرضيـة للآلـة . ويمثـل نمـط البـذور الناتجة أداء جهاز التقليم بما فى ذلك انبوبـة البـذور . وتسـتعمل الأجهـزة الحساسـة للضـوء والوحدات الاليكترونية لتسجيل مسار وعدد البذور الساقطة .

ومن أهم العوامل التى تقـدر لدراسـة أداء جهـاز التلقيم هـو نسـبة مـلء الخلايا . وتعرف نسبة ملء الخلايا بأنها العدد الكلـى للبذور المنصرفـة مقسـومة علـى العـدد الكلـى للخلايا التى تمر على نقطة التصرف وتبعاً لهـذا التصـرف فـان ١٠٠٪ نسـبة مـلء لاتعنـى بالضرورة أن كل خلية احتوت على بذرة واحدة لأن الخلايا الفارغة قد تكون عوضت بعدد من البذور لملء خلايا اخرى بعدد أكبر من البذور .

وغالباً مايعبر عن أداء أجهزة التلقيم وحدها بنسب التفويت أو نسـب عـدد البـذور فى الجور . وقد استعملت طرق عديدة لتقييم أو مقارنة أنمـاط توزيـع البـذور .وفـى أحـدى الطرق يفترض مدى مقبول للمسافات بين البذور ثم يحدد نسب المسافات المقاسة داخل هـذا المدى . وأحياناً تعزل المسافات الغير مقبولة فهى إمـا قصـيرة جداً أو طويلـة جـداً . وفـى طريقة اخرى يتم قياس كل مسافة ثم نقدر الانحراف القياسي ومعامل الاختلاف . والطريقـة الأكثر شيوعاً لتحديد ملء الخلايا ونسبة البذور التالفـة هـى وزن البـذور التـى تجمـع أثنـاء مرور عدد معين من الخلايا عند فتحة تصرف البذور ومقارنتها بالوزن المثالى ثم يحسـب العدد الكلى للبذور التى جمعت . ويتم تحديد نسبة التلـف علـى أسـاس الكتلـة حيث تفحص البذور المكسورة بعد مرورها بالالة . بالاضافـة إلـى ذلـك تقييـم الالات بمعدل أداءهـا فـي الحقل والقدرة اللازمة لها وكذلـك كفاءتهـا الحقليـة والوقـت الـلازم لاعدادهـا للعمـل وتـأثير الظروف البيئية المختلفة عليها وكذلك تكاليف استخدام الالة .

٥-١٥ العوامل المؤثرة على أداء أجهزة التلقيم :

Factors affecting performance of metering device

يتأثر أداء جهاز التلقيم بعدة عوامـل مثـل الحجـم الاقصـى للبـذرة وعلاقتـه بحجـم الخلية ومدى حجوم البذور وشكل البذور وشـكل الخليـة وزمـن تعـرض الخليـة للبـذور فـي صندوق البـذور والسـرعة الخطيـة للخليـة .، وعـادة يمكـن الحصـول علـى الانتظـام الجيد لتوزيع البذور بتوفيقات من حجم البذرة وحجـم الخليـة ، وسـرعة الخليـة . وسـرعة الخليـة يؤثر اكثر على البذور الخشنة السطح الصغيرة مقارناً مع البذور الكبيرة الملساء مثل الـذرة . ويكثر ازدواج البذور في الخلية عند السرعات المنخفضة وذلك في حالة البذور الصـغيرة مقارناً مع البذور الكبيرة فعند زراعة بذور مثل بنجر السكر فإن أحسـن أداء لوحـدة التلقيـم ذى الخلايا يمكن أن يتحصل عليه في مدى ضيق نسبياً من سرعات الخلايا بينما فـي حالـة البذور الكبيرة مثل الذرة فإن نسبة الملء لاتتأثر كثيراً بالسرعة .

وكما سبق القول فان البذور يجب أن تكون في مدى متقارب حتى يمكن أختيار حجم الخلايا المناسب ويجب أن يكون طول أو قطر الخلية أكبر من اقصى بعد للبذرة بحوالى ١٠٪ وأن يكون عمق الخلية مساوياً لمتوسط قطر البذرة أو سمكها .

ومن ضمن العوامل التى تقدر لتقييم أداء أجهزة التلقيم نسبة البذور التالفة حيث تتسبب وسائل حجز البذور فوق الاقراص الأفقية أو الرأسية الدوارة في معظم تلفيات البذور ، وتزداد نسبة تلف البذور بازدياد سرعة الخلية كما يزداد التلف أيضاً بازدياد حجم الخلية . ويمكن تقليل تلف البذور باستخدام وسائل لحجز البذور تتميز بمرونة كافية باستعمال تصميميات كما في الأقراص المائلة وأجهزة التلقيم بالضغط أو بالتفريغ أو بتخفيض سرعة الخلايا للاجهزة الاخرى .

ومن العوامل التى تؤدى إلى دقة أداء آلة الزراعة تقليل أرتداد أو دجرجة البذور في الأخدود وخصوصاً عند الزراعة على مسافات صغيرة وبسرعة كبيرة وهناك عوامل عديدة تتخذ لذلك مثل استعمال أنابيب بذور قصيرة أو نقل البذور ميكانيكياً إلى الأخدود أو استعمال خلايا بسرعات قليلة في جهاز التلقيم .

بعض النقاط التى يجب مراعاتها من العامل الذى يشغل الالة :-

١- يجب ملاحظة مستوى التقاوى فى الصندوق ويجب عدم الانتظار حتى يفرغ الصندوق من التقاوى بل يجب إعادة ملئه قبل ذلك وذلك لتجنب عدم زراعة بعض الأماكن نتيجة لتفريغ الصندوق من الحبوب .

٢- اثناء الدورانات فى نهاية الحقل يجب رفع الفجاجات من التربة وذلك حتى لاتقوم الآلة بزراعة هذه الأماكن اثناء الدورانات ويمكن زراعة نهاية الحقل بعد ذلك فى اتجاه متعامد على الزراعة فى باقى الصفوف بطريقة منظمة .

٣- يجب تدوين الأعطال التى تحدث أو أى ملاحظات أخرى حتى نتذكرها بعد العمل ويتم عمل اللازم بخصوصها .

٤- فى نهاية يوم العمل يتم تفريغ الحبوب من صندوق الالة مع تنظيفها .

٥- يجب المداومة على تشحيم بعض الأماكن فى الآلة مع ربط الأجزاء المفكوكة وتغير أو لحم الأجزاء المكسورة .

ثانياً : آلات التسميد

Fertilizer or Manure speaders

٥-١٦ آلات توزيع السماد

تتشابه هذه الآلات مع آلات الزراعـة فقد تكون آلات نـثر للسماد أو آلات تضـع السماد في صفوف بجانب النباتات شكل (٥- ٩) وقد تكون هذه الالات خاصة بالتسـميد او تكون آلات تقوم بالزراعة والتسميد

وتجرى الاختبارات على أنواع مختلفة من الآلات شكل (٦-٣ ، ٦- ٤) وظروف مختلفة للتربة وحالة الطقس وكذلك أنواع مختلفة من الأسمدة والمحاصيل وتجرى اختبارات معملية وأختبارات حقلية وقد سبق ذكرها عند تقييم آلات الزراعة والتسـميد وعمومـاً يمكن تقسيم آلات التسميد إلى مايلى :-

أولاً : ألات توزيع السماد الكيماوى :-

١- ألات نثر السماد وقد تكون ألات أرضية أ طائرات .

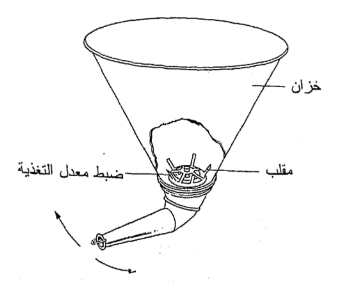
٢- ألات تسطير السماد .

٣- وحدات مجمعة مثل آلة تسطير السماد والحبوب معاً .

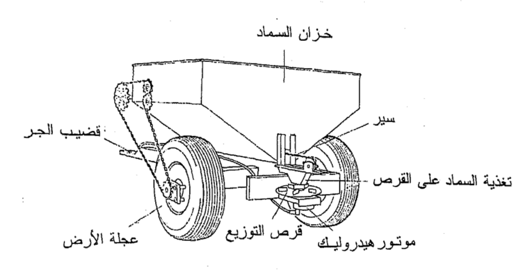
٤- تركيبات خاصة لتوزيع السماد فى آلات الزراعة فى صفوف .

٥- ألات رش السماد وهى مشابهة لتلك المستخدمة لرش المبيدات وتستخدم لتوزيع السماد السائل .

وناثرة السماد بالطرد المركزى تشابه آلات الزراعة ذات الطـرد المركـزى حيث يتم التحكم في ضبط تصرف كميـة المـادة (سماد أو بذور) ومـن ثـم عـرض التوزيـع عـن طريق قرص أو قرصين دوارين . ويمكن استعمال بعض آلات النثر بالطرد المركزى فـي الزراعة أو التسميد . ويكثر استعمال الناقلات المقطـورة لنـثر الاسـمدة والجـير ، وتسـتخدم الطائرات في نثر السماد في المناطق الشاسعة والتى يكون فيها تلال أو يصعب سير الآلات الارضية فيها مثل مزارع الأرز المغمورة بالماء .

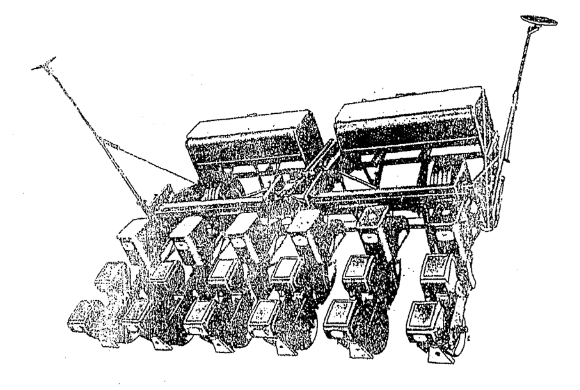


شكل (٥-٣٥) آلة توزيع سماد متذبذبة



شكل (٥-٣٦) آلة نثر سماد مجرورة بالجرار

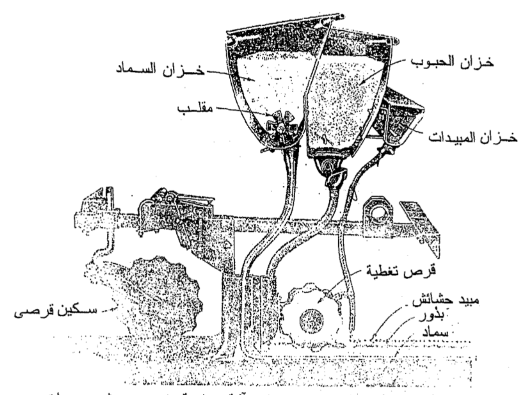
والآلات التى تقوم بتوزيع السماد في صفوف أو سطور تشبه الآت الزراعة حيث يسقط السماد على أجهزة لضبط تلقيم السماد موزعة على مسافات منتظمة عادة حوالى ١٥ سم على الطول الكلى لخزان السماد وهذه المعدات مناسبة لتوزيع الاسمدة أو الجير . ويحتوى بعضها على فجاجات لفتح أخاديد لوضع السماد في شرائح تحت سطح التربة كما يمكن استعمالها لوضع السماد على جانب النباتات فى حالة وجود مسافات واسعة بين النباتات .



شكل (٥-٣٧) آلة زراعة وتسميد ورش المبيدات .

و العامل الاساسى للتقييم هذه الآلات هو أنتظام التوزيع على مدى واسع من الظروف أى أداء جهاز التلقيم في ظروف مختلفة ومعدلات التصرف مع السرعات الأمامية للآله ويجب ان يكون معدل التصرف لا يتأثر بمدى ملئ القادوس بالسماد او بميول الأرض وكلما كانت الآله تقوم بتوزيع أنواع عديدة من الأسمدة كلما كانت أفضل كمل يجب أن تكون الآله سهلة الضبط والصيانة والتنظيف وتكون خاماتها من النوع الذى يقاوم التفاعلات الكيماوية مع الأسمدة .

ويتم تقدير مدى أنتظام توزيع السماد عن طريق وضع نموذج مقسم إلى أجزاء يغطى اقصى مساحة توزيع عند تشغيل الآله وهى واقفه ويتم تجميع الأسمدة من كل جزء ويوزن وتنسب هذه الأوزان إلى المجموع الكلى ويتم تقدير المتوسط وكذلك أعلى قيمة وأقل قيمة للتزيع وكلما كان الفرق بين أقل قيمة وأعلى قيمة صغير كلما كانت الآله أجود في الأداء وكذلك يتم تقدير عرض التوزيع للآله وكذلك منطقة التداخل المطلوبة وخصوصاً في آلات النثر .



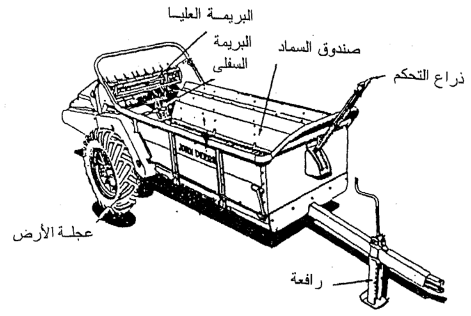
شكل (٥-٣٨) قطـاع تصـورى فـى آلـة زراعـة وتسـميد ورش مبيــدات

ثانياً : آلات توزيع السماد البلدى " العضوى " :-

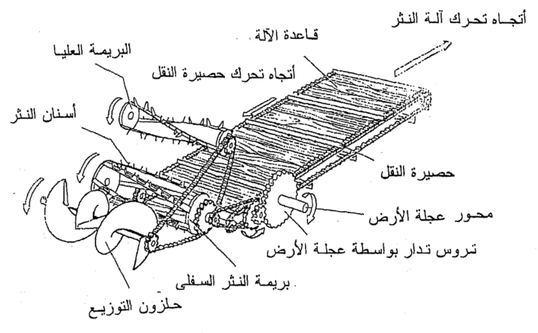
١- آلات تدار بواسطة عمود الأدارة الخلفى للجرار .

٢- آلات تدار بواسطة عجلات الأرض .

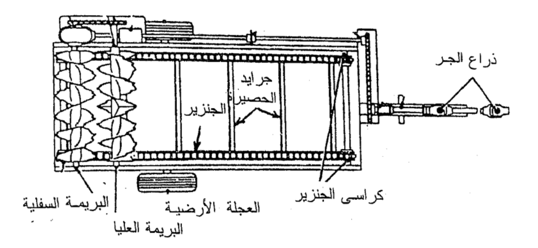
وهذه الآلات تقوم بتوزيع السماد العضوى بسـرعة وأنتظـام وتـتركب عمومـاً مـن الصندوق وجهاز النقل الـذى يـنزلق فـوق أرضيـة الصنـدوق وهـو عبـارة عـن جنزير أو حصيرة والجزء الثالث فى هذه الآلات المضارب وتوجـد فـى مؤخـرة الآلـة لتفتيـت السـماد ودفعه إلى الخلف ثم يقوم جهاز التوزيع بنثر وتوزيع السـماد عنـد مؤخـرة الآلـة إلـى جهـة اليمين وجهة اليسار وبذلك يتم نثر السماد على شريط أعرض من عـرض صنـدوق الآلـة . وعموماً يفضل الآلات التى تدار بواسطة عمـود الأدارة الخلفـى حيث يمكـن أعطـاء معدل التوزيع المطلوب أما الالات التى تدار بعجلات الأرض تقوم عجـلات الجـرار بشـد الحمـل بالإضافة إلى أعطاء القوة اللازمة لإدارة عجلات الآلة . وبالتالى يكـون هنـاك حمـل كبـير على عجلات الجرار مما يؤدى إلى أنزلاقها وخصوصاً فى الأراضى المفككة أو الرطبة .



شكل (٥-٣٩) آلـة توزيـع السماد العضـوى مجـرورة بـالجرار



شكل (٥-٤٠) طريقة توصيل الحركة لنظام التغذية ونثر السماد عن طريـق عجلـة الأرض



شكل (٥-٤١) مسقط أفقى لالة توزيـع السـماد العضـوى

٥-١٧ عوامل تقييم الآت التسميد :

١- انتظام توزيع السماد على مدى واسع من الظروف . ويتوقف انتظام التوزيـع للوحـدات التى تضع السماد في شرائح أساساً على أداء اجهزة التلقيم . بينما يعتبر الانتشار العرضـى هو العامل المحدد لتقييم أداء الناثرات ذات الطرد المركزى .

٢- اتساع مدى توزيع السماد ومدى تناسب معدلات التصرف مع السرعة الامامية للالة .

٣- مدى استقلالية معدل التصرف عن ارتفاع السماد في القادوس وعن ميول الاراضى .

٤- مدى سهولة الفك والتركيب لاجهزة التلقيم لاتمام عمليات التنظيف .

٥- مدى مقاومة أجزاء الآلة للتأكل حيث أن العديـد مـن الأسـمدة تعمل علـى تـأكل أجزاء الآلة

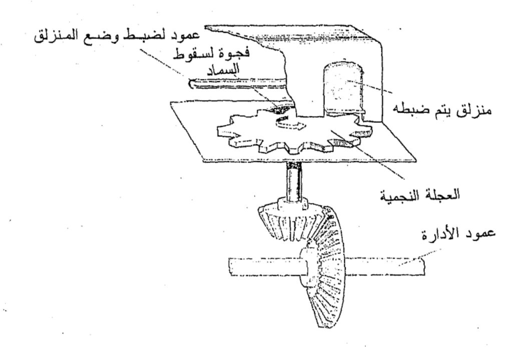
٥- ١٨ أجهزة التلقيم في آلات التسميد : Types of metering devices

من أهم الاجزاء التى تحدد جودة أداء آلة التسميد هى أجهزة التلقيم ويوجد من هذه الاجهزة أنواع عديدة منها ما يلى :

١- جهاز التلقيم ذو العجلة النجمية : Star- Wheel feed

يوجد جهاز التلقيم هذا أسفل القادوس على شكل عجلـة نجميـة وتحمـل كـل عجلـة كمية محددة من السماد خلال فتحة بوابية إلى مكان التغذية . والسماد المحمـول بيـن أسـنان

عجلة التغذية يسقط إلى أنابيب التغذية بفعل الجاذبية ويكشـط بـاقى السـماد مـن علـى سـطح العجلة . ويتم التحكم في معدل التصرف برفع أو خفض بوابة فوق العجلة . وكذلك سـرعه العجلة. وتدار كل عجلة عن طريق مجموعة مـن الـتروس العموديـة ، من عمـود التغذيـة تحت القادوس وتوجد وسائل للحماية من الاسمدة المتحجرة لهذه العجلات النجمية .



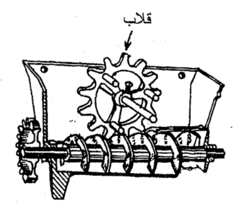
شكل (٥-٤٢) جهاز التلقيم ذو العجلة النجمية

٢- جهاز التلقيم ذو القاعدة الدوارة Rotating bottom metering device

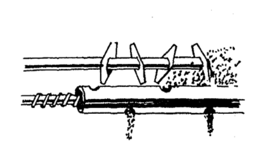
حيث يكون في قـاعدة قـادوس السـماد قـاعدة دوارة أفقيـة ويتـم التحكـم فـي معدل تصرف السماد منها عن طريق بوابة يتم ضبطها على مخرج جانبى .

٣- جهاز التلقيم ذو البريمة : Metering device with auger

ويوجد نوعين من هذه الأجهزة وهى نوع يدور في أنبوبة قطرها أكبر من البريمة بحوالى ١,٣ سم ونوع آخر يكون فيه البريمة حرة حيث يدخل السماد إلـى أنبوبـة البريمـة من قمتها ثم ينتقل إلى مسافة قصيرة داخلها لينصرف من مخارج موجودة بقاعها . وتكـون الأنبوبة فى قاعدة الخزان ويمكن رفعها . ويوجد العديد من الفتحـات علـى هـذه الأنبوبـة لتعطى مخارج عديدة لاستعمالها لمحاصل الصفـوف أو النـثر ويتـم ضبـط معدل التصـرف بتغيير سرعة البريمة .



جهاز تلقيم السماد ذو بريمه مغلقه



جهاز تلقيم السماد ذو البريمه الغير محكمه الغلاف

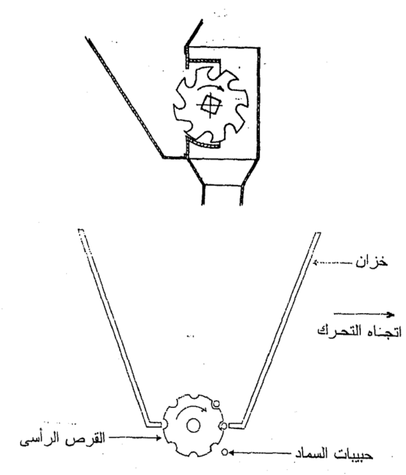
شكل (٥-٤٣) جهاز التلقيم ذو البريمة

٤- جهاز التلقيم ذو القرص الرأسى : Vertical rotor metering device

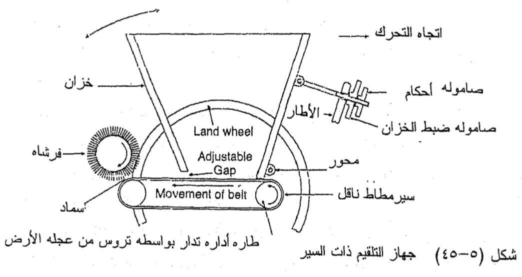
يتكون من عجلات رأسية للتلقيم لها خلايا على حوافهـا ، وتـوزع عجـلات التلقيـم هذه على طـول الخـزان وتـدور عـن طريـق عمـود واحـد . ويـتراوح عـرض العجلـة مـن ٦مليمتر إلى ٣٢مليمـتر حيـث تستعمل لمعدلات تلقيـم مختلفـة . ويضبـط معدل التصـرف بتغيير سرعة العمود الدوار الذى يحرك العجلات الرأسية .

٦-جهاز التلقيم ذو السير Belt metering device

تستعمل هذه الأجهـزة للحصـول علـى معـدل تصـرف عـالى . حيـث يقـوم السـير بسحب السماد من قاع الخزان وتصنع السيور من الصلـب أو مـن المطـاط ويضبـط معـدل التصرف عن طريق بوابة يمكن التحكم فيها . وقـد ينقسـم التصـرف إلـى مجريين أو أكـثر عند تسميد محاصيل الصفوف أو الخضر



شكل (٥-٤٤) أنواع مختلفه من أجهزه التلقيم ذات الخلايـا علـى القرص الرأسـى - لاحظ اختلاف شكل الخلايا على الأقراص



شكل (٥-٤٥) جهاز التلقيم ذات السير

٥-١٩العوامل التى تؤثر على معدل تصرف وانتظام التوزيع لآت تسطير السماد

Factors affecting discharge rates and uniformity of distribution for fertilizer deills

يتـأثر معـدل تصـرف وانتظـام توزيـع السـماد مـن آلات التسـميد علـى عديـد مـن العوامل منها.: -

١- نوع جهاز التلقيم .

٢- رطوبة السماد والرطوبة النسبية التى تم عندها التخزين .

٣- شكل وحجم حبيبات السماد وكثافته الحقيقية والظاهرية .

٤- مدى قابلية السماد للتحجر .

٥- زاوية الراحة للسماد .

٦- مدى أمتلاء خزان الآله .

٧- مدى ميول الأرض التى تسمدها الآله .

٨- سرعة دوران عمود التغذية المتصل بجهاز التلقيم .

٩- مدى أهتزاز الآله وارتجاج أجزاءها وعدم ضبط ميول انابيب التوزيع .

وقد وجد من التجارب أن سهولة سريان السماد أو ما يسمى أنسابية السماد تتناسب عكسياً مع زاوية الراحة وأن الأسمدة التى لها زاوية راحة أكبر من ٥٥ درجة لا يمكن لها أن تلقم بطريقة جيدة مع معظم أنواع الآلات . كما أن إمالة الآله التـى تحتـوى علـى جهـاز تلقيم من النوع ذو العجلة النجمية أو القاعده الدوارة للخزان بمقدار ١٠ درجـات فـي اتجـاه فتحة التصرف قد زاد من معدل التصرف بحوالى ١١إلـى ٢١٪ وذلـك نظـراً لزيـادة تـأثير الجاذبية . بينما الإمالة في الاتجاه المعاكس قد قللت من التصرف وذلك بالمقارنة بالتصـرف عند الوضع الأفقى للآلة ..

وقد بينت التجارب أن زيادة السرعه أدى إلى تقليل معدل التصرف لأنواع مختلفه من الأسمدة ولكن النقص في معدل التصرف كان يختلف من سماد لاخر طبقـاً لمواصفـات السماد . وقد وجد أن أقصـى معـدل للأختلافـات عـن المتوسـط كـان فقـط مـن ٥إلـى ١٤٪ للأسمدة ذات زاوية الراحة ٣٥ درجة .

بينما الأسمدة التى لها زاوية راحة كبيرة تكون غير منتظمة بغض النظر عن نوع جهاز التلقيم وذلـك بسـبب عـدم انسـياب السـماد بحريـة وقـد وجـدت اختلافـات واسـعة فـي

معدلات التصرف الخارجة من جميع أجهزة التلقيم المستخدمة مع سماد لـه زاويـة راحـة قدرها ٥٤ درجة كما أنه قد يوجد اختلاف في معدل تصرف وحـدات التلقيم والتـى بالتـالى تؤثر على مدى انتظام التوزيع بين واحدات الآله الواحـده فـي الاتجـاه العمـودى علـى سير الاله وبينت بعض التجارب أن هذه الاختلافات تراوحت بين ٦٪ و ٣١٪ حسب نوع السماد ونوع جهاز التلقيم .

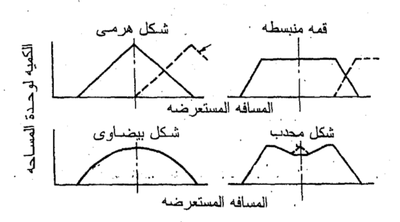
٥-٢٠ العوامل التى تؤثر على معدل تصرف وأنتظام توزيع آلات التسميد ذات الطرد المركزى :

Factors affecting discharge rates and uniformity of distribution for centrifugal brodcasters

بتأثير معدل التصرف وأنتظام التوزيـع فـي هذه الآلات بنصف القطر الخارجى للقرص المروحى ، وزاوية الريشة بالنسبة لنصف القطر ، والمسافة القطرية التى يتم تغذية السماد عليها بالنسبة للقرص المروحى ، والسرعة الدورانية للقرص ومعامل الاحتكاك بين السماد والريش . وبتغير شكل أو زاويا الريش على القرص المروحـى يمكن تحسين هذا التوزيع كما ان معدل التصرف وانتظام التوزيع يتأثر بخصائص السماد حيث حجم الحبيبات وكثافتها وشكلها يؤثر على المسافة الأفقية التى تتحركها الحبيبات . فالجسيمات الكبيرة ذات الكثافة العالية تحمل لمسافة أفقية أبعد من الجسيمات الصغيرة ومكونات مخلوط جاف من جسيمات مختلفة يكون لها أنماط توزيع مختلفة وذلك إذا كان للجسيمات خصـائص طبيعية مختلفة . وتؤثر الرياح أيضاً على مسافة حمل الجسيمات وبالتالى تؤثر على انتظـام توزيـع السماد

وعادة ما يكون هناك نمط توزيع لكل آله فقد يكون ذات قمه منبسطه أو هرمى أو بيضاوى أو محدب شكل (٥-١٦) وحتى يكون هناك أنتظـام فـي التوزيـع يجـب أن يحـدد مقدار التداخل لمشاوير عمل الآله أى تحديد التداخل الأمثل لكل آله وكل نـوع مـن السماد حتى يكون هناك توزيع متماثل في كل الحقل للسماد الموزع .

ومن الجدير بالذكر أنـه يمكن نـثر السماد بالطـائرات فـي المسـاحات الشاسـعه والأراضى ذات الطبيعه الجبلية أو زراعات الأرز التى تملئها الميـاه . وتستخدم الطـائرات ذات الأجنحة وكذلك الطائرات العمودية . وهناك عوامل كثيرة تؤثر علـى انتظـام التوزيـع بها



شكل (٥-٤٦) أشكال مختلفه لتوزيعات آلات النثر ذات الطرد المركزى فى الاتجاه العمودى على سير الآله

٥-٢١ بعض النقاط التى يتم دراستها في آلات الزراعه والتسميد :

Types of problems studied for planters and fertilizers

يمكن دراسه نقاط كثيره أثناء تقييم أو تطوير هذه الآلات ومن هذه النقاط ما يلى

١- دراسة تأثير أستخدام أنواع مختلفة من الآلات على نسبة الأنبات .

٢- الكفاءة الحقلية ومعدل الأداء لآلات مختلفة في انواع مختلفة من التربة .

٣- تأثير استخدام الآلات المختلفة على انتظام ظهور البادرات ونمو النباتات

٤- معدل الأداء والكفاءة الحقلية أثناء زراعة محاصيل مختلفة بآلات مختلفة

٥- تأثير استخدام الآلات المختلفة على مدى انتظام النباتات في المتر المربع

٦- تحديد نسبة الاصابة الميكانيكية للبذور أو الدرنات او الشتلات أثناء مرورها في الأجزاء المختلفة من الآلات

٧- تكاليف الزراعة بأستخدام آلات زراعة مختلفة ومقارنتها بالطرق التقليدية .

٨- تحديد عرض الآله المناسب للمساحات الصغيرة والمساحات المتوسطة والمساحات الكبيرة .

٩- تحديد أحتياجات الصيانة والاصلاحات للآلات المختلفة على مدى عمر الآله .

١٠- تحديد العمالة البشرية اللازمة لمختلف طرق الزراعة والتسميد .

١١- دراسة على الخامات المناسبة والمعاملات الحرارية لها لمختلف أجزاء هذه الآلات لأمكانية أستخدام الخامات المحلية .

١٢- تطوير أجزاء معينة في هذه الآلات لزيادة معدل الأداء أو لزيادة عمرها أو تحسين أداءها أو غير ذلك .

١٣- أنتاج نوع جديد من آلات الزراعة مع آلات أخرى مثل دمج آله الزراعة مع آلات اعداد مرقد البذرة أو غير ذلك .

١٤- تحديد القدرات اللازمة لتشغيل الأنواع المختلفة من آلات الزراعة في ظروف مختلفة

١٥- دراسة الأحمال الواقعة على مختلف أجزاء هذه الالات أثناء العمل .

١٧- تحديد العوامل المختلفة المؤثرة على الأداء الجيد لآلات الزراعة وتشمل هذه العوامل عمليات أعداد مرقد البذرة السابقة ورطوبة التربة ونوع التقاوى وحالتها (بزغب او بدون) .

١٨- تأثير أستخدام آلات الزراعة على انتاجية المحصول وعلاقه ذلك بتكاليف الأستخدام

١٩- دراسة أمكانية تكثيف استخدام آله الزراعه أى استخدام آله الزراعه لزراعه محاصيل كثيره .

٢٠- دراسه الطرق المختلفه لزراعه المحاصيل والخضر والفاكهه وامكانية ميكنتها في الظروف المحليه .

٢١- تأثير مواصفات الأسمده على أداء آله التسميد الملحقه بآله الزراعة وآلة التسميد المستقلة .

٥-٢٢ بعض القياسات الخاصة بآلات الزراعه والتسميد :

Application of measurment techingues testing procedures

تؤثر كثير من العوامل على اداء آلات الزراعة . ومن هذه العوامل تصميم الأجزاء المختلفة للآله والخامات المصنعه منها وكذلك الظروف التى تعمل فيها الآله مثل نوع وحالة البذور وخواص التربة وطبوغرافيتها ونوع وحجم مصدر القدره ولتقييم هذه الآلات هناك نوعين من الأختبارات وهى الأختبارات المعملية والأختبارات الحقلية

١-الاختبارات المعملية : Laboratory tests

تجرى الاختبارات المعملية على انواع مختلفة من الحبوب لاختبار جهاز المعـايره وتتم الاختبارات عند درجات مختلفة من ملئ الصندوق حيث تتـم والصنـدوق مملـوء تمامـا بالبذرة وكذلك والصندوق مملوء نصفه بالبذور ثم والصندوق مملوء ربعه بالبذور . ويجـب أن تكون البذور خاليه من الأضرار الميكانيكية حتى يتـم تقديـر الأضـرار التـى حدثـت لهـا أثناء مرورها داخل الآله .

ويتم قياس مـدى أنتظـام تلقيم البـذور فـي المعمـل بـدوران عجلـه الآلـه بالسـرعه الموصى بها في الحقل ويتم نزول البذور على سير أو شريط القماش او غـير ذلـك ويكـون هذا السير أو الشريط القماش مغطى بزيت ثقيل أو تربه طينية لزجه أو صمغ ويتـم تصميـم هذا والتجارب بالطرق الميسره في المعمل وعلى نفس سرعه العمـل فـي الحقـل . وإذا لـم يتيسر أجراء عمل سير يمكن تحريكـه تحـت أنـابيب البـذور للآلـه يمكـن تحريـك الآلـه فـي مسافه مناسـبه تعـد لذلـك وهـذه المسـافه لا يجـب أن تقـل عـن ١٠مـتر وتسـير عليهـا الآلـه بالسرعه الموصى بها في الحقل وقد يتم قيـاس عـدة سـرعات محـدده ويكـون سـطح التربـه تحت آلاله مغطى بطبقة من ماده (مثل رمـل نظيـف) يمكـن ان نمـيز فيهـا البـذور عندمـا تسقط فيها ويتم قياس المسافه بين البذور أو المسافه بيـن كـل مجموعـة مـن البـذور وكذلـك عدد البذور التى تسقط في كـل جـوره والمسـافه بيـن السـطور أو الصفـوف وعمـق البـذور وكذلك يتم تقدير نسبة البذور التى حدث لها ضرر ميكانيكى .

٢-الأختبارات الحقلية Field tests

في هذه الأختبارات يتم قياس مدى أنتظام سقوط البذور أى الوزن المناسب للفـدان في تربة مختلفه وفى أحوال حقلية مختلفة وكذلك يتم قياس الأنجاز الحقلى (فدان / سـاعة) والكفاءة الحقلية أى تـأثير ظـروف الحقـل علـى الانجـاز مـن حيـث سـرعه العمـل والوقـت المفقود . وكذلك قوه الجر ونسبة الانزلاق للعجل وتأثير الاهـتزاز والعمـل علـى الأراضـى المنحدره وكذلك الأعطال والوقت المفقود في اعداد الآله للعمل وعمليـات الضبـط المختلفـه والصيانه ومدى توافر عوامل الأمان للعمال.

٥-٢٣ بعض التعاريف وطرق تقدير بعض عوامل التقييم :

١- عمق الزراعة : Definitions and general procedures

وهو العمق الذى تسقط فيه البذور تحت سطح التربة ويقاس بعد أنبات البذور

٢- أنزلاق العجل :

ويقدر كنسبة مئوية كما يلى

$$\text{نسبة الأنزلاق للعجل \%} = \frac{B-A}{A} \times ١٠٠$$

حيث:

A- المسافه التى تتحركها الآله للأمام بدون أى حمل عليها أى أنها تساوى محيط العجلة مضروباً في عدد اللفات التى تدور بها العجلة وعادتاً ما يتراوح عدد اللفات بين ٥ لفات و ١٠لفات .

B - المسافه التى تتحركها الآله للأمام عندما تعمل في الحقل وذلك عندما تدور العجله نفس عدد اللفات عند حساب A

٣- مدى أنتظام المسافه بين البذور في الحقل وتقدر كما يلى

مدى الأنتظام في المسافه بين البذور =

$$= \frac{\text{المسافة المتوسطة بين البذور} - \text{الانحراف المعيارى للمسافة بين البذور}}{\text{المسافة المتوسطة بين البذور}}$$

٤- وزن البذور :

ويقدر بوزن ألف حبة ويمكن وزن ١٠ عينات تحتوى كل عينه على ١٠٠ حبه

٥- حجم البذور :

يقاس طول وسمك وقطر الحبه ويجب أن تؤخذ القياسات على ٥٠ حبه على الأقل

٦- نسبه الرطوبة :

يتم تقدير نسبه الرطوبه في ٥عينات وذلك بتجفيف العينه في فرن على درجة حراره ١٠٥م لمدة ٢٤ ساعه وتبرد العينات وتوزن .

$$\text{نسبه الرطوبة في \%} = \frac{\text{وزن العينة رطبة} - \text{وزن العينة جافة}}{\text{وزن العينة رطبة}} \times ١٠٠$$

٥- ٢٤ الأجراءات والقياسات التى تجرى قبل التجارب الحقلية

Measurements before the field work

حتى يمكن أجراء التجارب الحقلية في أقل وقت وبطريقه سليمه يجب القيام ببعض الأجراءات والقياسات كما يلى :

١- أختيار العامل أو السائق المدرب والذى يكون له خبره بمثل هذه الآلات والعمل عليها .
٢- أختيار نوع وقدره الجرار المناسب للتشغيل الآله ويحدد موصفات هذا الجرار وعمره ومدى جودة الأطارات .
٣- الأطلاع على بيانات التشغيل للآله ومعرفه عمليات الضبط اللازمة وعمليات المعايره الواجبه قبل اجراء التجارب وتحديد معدل الانجاز المتوقع مع مختلف أنواع البذور .
٤- تحديد مواصفات الآله أى تحديد ما يلى :

- طريقة تغير معدل :زل البذور من جهاز التلقيم
- نوع الفجاجات وأجهزة التغطية للبذور
- نوع جهاز التلقيم .
- طريقة توصيل الحركة لجهاز التلقيم .
- طريقة التحكم في عمق وضع البذور

٥- أختبار جهاز التلقيم للتأكد من أنه يعطى نفس معدل البذور عند درجة الضبط الواحده
٦- تحديد مواصفات البذور التى سوف تقيم آله الزراعة وذلك بتحديد نوع البذور وصنفها ووزن الـ ١٠٠٠ حبه ومتوسط حجم الحبة . وكثافة الحبه وأبعادها ونسبة الرطوبة بها والشكل العام للحبة ويجب أن تكون الحبوب المستخدمه خالية من المواد الغريبة والكسور
٧- تحديد معدل الزراعه بالآله أى تحديد أكبر معدل لتلقيم البذور وكذلك أقل معدل وتختبر هذه المعدلات عندما يكون الصندوق ممتلئ وعندما يملئ نصفه وكذلك ربعه .
٨- تحديد الأضرار التى تحدث للبذور وذلك بتقدير النسبة المئوية للبذور التى حدث لها ضرر بعد مرورها في الآله .
٩- تحديد مدى أنتظام توزيع البذور وذلك في مسافه لا تقل عن ١٠ متر عند السرعات الموصى بها للعمل في الحقل . وتجرى هذه الأختبارات بتحرك الآله فوق منطقه مغطاه بمادة معينة يمكن فيها تحديد مدى أنتظام سقوط البذور مثل تغطية التربة بطبقة رمل نظيف أو طبقة من الحصى أو جعل البذور تسقط فوق قطعه من القماش أو الورق وعليها ماده لاصقه أو مثبته للبذور لحين تقدير مدى أنتظامها وأى نوع من البذور يجرى عليه تقدير ثلاث معدلات للتلقيم لتقدير المسافات بين البذور ومدى أنتظامها والأنحراف المعيارى لها .

٥-٢٥ القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية :

Measurements during the field work

١- تحديد الطاقه المستهلكة في الجرار الذى يقوم بجر الآله

٢- تحديد أنجاز الآله تحت ظروف مختلفه من :

- شكل ومساحات الحقل
- نوع وخواص التربة
- طبوغرافية التربة
- عمليات الأعداد الأولية لمرقد البذرة
- حالة التربة من نسبة حشائش ورطوبة بها

ويوصى بالأ يقل طول مشوار الآله عن ٤٠ متر أثناء الاختبارات .

٣- تحديد أنتاجة الآلة ·

حيت تجرى التجارب على الآلة التى سبق فحصها والتأكد من أن أنابيب البذور وجهاز التلقيم ليس فيه أى شوائب أو مواد تعوق نزول البذور ويتم أثناء التجربة قياس الآتى :-

- عدد المشاوير
- عدد الصفوف أو السطور بكل مشوار
- المسافه بين السطور أو الصفوف
- عمق نزول البذور
- السرعه الأمامية
- نسبة أنزلاق عجل الآله وعجل الجرار
- الوقت المفقود في الدوران
- الوقت المفقود لآى سبب آخر مثل ملئ الخزان بالبذور
- وقت العمل الكلى
- وقت ضبط الآله ومعايرتها
- وقت أجراء عمليات الصيانه قبل وأثناء وبعد العمل

٤- تحديد مدى أنتظام توزيع البذور .

تجرى هذه القياسات خمسة مرات في كل قطعه وذلك في مسافه حوالى ٢متر من الصف أو السطر ويجب عدم تغطية البذور وذلك برفع جهاز التغطية حتى يمكن العثور على البذور بسهولة وتقدير متوسط المسافة بينهـا والأنحراف المعيارى لها ومدى أنتظام عمق البذور .

وإذا كانت التربه بها ارتفاعات وانخفاضات يجب تقدير المسافات في الأماكن المرتفعه والمنخفضة

٥- تقدير مدى أنتظام الأنبات أى عدد النباتات في المتر المربع بعد الزراعه بفترات مختلفه .

٦- تقدير نسبه الانبات وعلاقتها بنسبة انبات البذور في المعمل حيث يمكن أن يكون للآله دخل في تقليل نسبه الأنبات ولو أن هذا العامل يصعب تحديده حيث أن عمليات أعداد مرقد البذره ونوع التربة ورطوبتها تؤثر على نسبه الأنبات .

٧- إذا كان ملحق بالآله جزء لتوزيع السماد يجب تقدير مدى أنتظام توزيع السماد وكميته في المتر المربع ومدى الوقت المفقود في ملئ الخزان أو أى أعطال أخرى خاصة به

٥-٢٦ أهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم آلات البذر والزراعة والتسميد
Test report

١- صور فوتوغرافيه تتضمن صورة عامه للآله وصور تبين الأجزاء بالتفصيل .

٢- موصفات الآله وتشمل :

- نوع الآلة .
- القدره اللازمة لتشغيلها ومصدرها وهل الآله مجرورة أم معلقه .
- بلد الصنع..
- الطراز .
- رقم الطراز .
- عنوان المصنع المنتج لهذه الآله .
- عدد الصفوف أو السطور والمسافه بينهما .
- ميل الارض المسموح العمل فيه .
- نوع البذور وحالتها التى تزرعها الآله .

- نوع الأسمده التى يمكن أن توزعها الآله .
- حالة التربة التى يمكن ان تعمل فيها الآله مـن حيـث الرطوبـة وعمليـات أعـداد مرقد البذره .
- أبعاد الأله وتشمل الطول والعرض والارتفاع .
- وزن الآله بدون بذور أو سماد .
- نوع جهاز التلقيم وطريقه معايرته وذلك لكل من البذور والسماد إذا وجد .
- مصدر القدره اللازمة لتشغيل جهاز التلقيم .
- السرعه الأماميه المناسبة لتشغيل الآله أو سرعه عمود الأداره الخلفى المناسـبه إذا كانت الآله مصدر قدرتها عمود الأداره الخلفى : .
- مواصفات كل جزء من اجزاء الآله وتشمل .
* صندوق البذور أو صندوق الاسمده من حيث سعته والماده المصنع منها .
* نوع جهاز التلقيم وطريقة معايرته .
* القابض الذى يوقف نزول البذور عند اللزوم .
* نوع أنابيب البذور والماده المصنعه منها .
* نوع جهاز التغطيه .
* نوع وموقع أنابيب توزيع الأسمده .
* نوع العجلات وأبعادها .
* الماده المصنوع منها الراسم وابعاده .
* طريقة اتصال الآلة بمصدر القدرة .
* عوامل الأمان في آلاله .
* أى مواصفات أخرى .

٣- موصفات البذور وتشمل :

- نوع وصنف البذور .
- شكلها وحجمها .
- طول وعرض وسمك البذور .
- وزن الـ١٠٠٠ حبه .

- محتوى الرطوبة .
- الكثافه الظاهرية .
- عمليات الأعداد الأولية للبذور .
- مدى نظافه البذور ومدى تماثلها

٤- معدل تلقيم البذور والمسافه بين الصفوف وعمق الزراعه والمسافه بين البذور في نفس الصف .

٥- نسبه الضرر الذى يحدث للبذور بجهاز التلقيم .

٦- مدى السرعه التى يمكن ان تعمل فيها الآله والسرعة المثلى لها .

٧- موصفات الأسمده وتشمل :

- نوع الأسمده .
- شكلها .
- التوزيع الحجمى للسماد.
- محتوى الرطوبة .
- الكثافة الظاهرية .

٨- حالة التربة وتشمل :

- موقعها .
- نوع التربة .
- عمليات اعداد الارض الاوليه .
- حجم القطعه التى يتم اختبار الآله بها .
- عمل اختبارات الاختراق للتربه .
- شكل سطح التربه .
- حجم كتل التربه .
- رطوبه التربه .

٩- السرعه الأمامية للآله التى تحقق أجود أداء في الحقل .

١٠- عرض العمل وعمق العمل .

١١- الأنتاجية والكفاءة الحقلية .

١٢- القدره اللازمة .

١٣- انزلاق عجل الجرار وانزلاق عجل الآله ٪ .

١٤- معدل التلقيم .

١٥- المسافه بين البذور ومدى أنتظامها وكذلك عمقها .

١٦- عدد البذور في الجوره الواحده ومدى الأنتظام .

١٧- معدل الأنبات في البذور بعد الزراعة .

١٨- نسبه الانبات بعد الزراعه وعلاقتهابنسبه الأنبات المعملية .

٥-٢٧ أمثله عن أداء ألات الزراعه والقدره اللازمه لها

مثال (١) آله تسطير قطر العجل بها ١,٢ متر مقاســها ١٢×١٥ تم أداره عجلاتها ١٠ لفات بعد وضع البذور فى الصندوق وكانت كميه البذور المجموعه ١,٥ كيلو جرام .ماهو معدل البذر بالكيلو جرام للفدان إذا استخدمت هذه الآلـة فـى الزراعـه .

الحل

المساحه المزروعة فى ١٠ لفات = عرض الأله × عدد اللفات × محيط العجل

محيط العجل = ١٢×١٥ ×١٠ ×٢×٣,١٤ × ٠,٦ = ٦٧,٨ م٢

معدل البذر للفدان = (٤٢٠٠×١,٥) / (٦٧,٨) =٩٢,٩كيلو جرام

مثال (٢) ماهى كميه البذور التى يجب تجميعها من آله زراعـه اذا دارت عجلاتها ٢٠ لفه علما بأن قطر العجل ٨٠ سم ومعدل الزراعه المطلوب ٨ كيلو جـرام / الفدان والأله لها أربعه فجاجات والمسافه بين كل فجاج ٦٠ سم ؟

الحل

المساحه التى تغطيها الأله فى ٢٠ لفه = عرض الأله × عدد اللفات × محيط العجل

= ٤×٠,٦×٢٠×٣,١٤×٠,٨ =١٢٠,٦ متر

∴كميه البذور التى يجب جمعها = (٨×١٢٠,٦) / (٤٢٠٠) = ٢٣٠جرام

مثال (٣) مطلوب زراعه ٣٢٠٠ فدان بمحصول القمح في مده ١٥ يوم بمعدل ٨ ساعات عمل يوميا .ماهو عدد الألات اللازمه إذا كان عرض الألـه ٢ متر وسرعه العمل ٤ كيلو متر / ساعه والكفاءه الحقليه ٧٠٪ ؟

الحل

معدل آداء الألـه الفعلى فى اليوم = $\frac{١٠٠٠ \times ٤ \times ٢}{٤٢٠٠}$ × ٠,٧ × ٨ = ١٠,٦٧ فدان/يوم

المساحه التى تزرعها الألـه فى ١٥ يوم = ١٠,٦٧ × ١٥ = ١٦٠ فدان

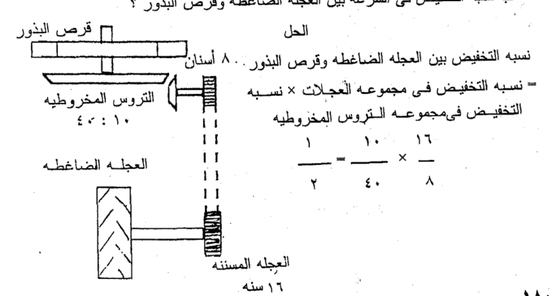
عدد الآلات المطلوبه = $\frac{\text{المساحه المطلوب انجازها}}{\text{انجاز الألـه الواحده}}$

= $\frac{٣٢٠٠}{١٦٠}$ = ٢٠ آلة

ومع فرض ١٠٪ احتياطى من الألات .

∴ يكون العدد المطلوب = ٢٠ × $\frac{١١٠}{١٠٠}$ = ٢٢ أله

مثال (٤) آله زراعه عدد أسنان العجله المسننه المركبه على العجلـه الضاغطـه ١٦ سنه وعدد أسنان العجله المسننه على محور عمود التلقيم ٨ أسنان وعدد اسنان التروس المخروطيه التى تصل الحركه لجهاز التلقيم نسبتها ١٠ : ٤٠ كما هو موضـح بالرسـم أحسب نسبه التخفيض فى السرعه بين العجله الضاغطه وقرص البذور ؟



الحل

نسبه التخفيض بين العجله الضاغطه وقرص البذور

= نسبه التخفيض فى مجموعه العجلات × نسبه التخفيض فى مجموعه التروس المخروطيه

$\frac{١٦}{٨} \times \frac{١٠}{٤٠} = \frac{١}{٢}$

أى أنه عند دوران العجله الضاغطه لفه واحده فان قرص البذور يدور نصف لفة

مثال (٥) فى أله زراعه عدد اسنان العجله المسننه المركبه على العجله الضاغطه "٢٤"سنه وعدد اسنان العجله المسننه على محور عمود التلقيم ٨ اسنان ونسبه عدد اسنان التروس المخروطيه التى تصل الحركه بين عمود التلقيم وقرص البذور ١٠: ٤٠ فاذا كان قطر العجله الضاغطه ٤٨سم وقرص البذور يحتوى على ٢٤خليه .فما هى المسافه بين البذور فى الصف؟

الحل

نسبه التخفيض الكليه =نسبه التخفيض فى مجموعه العجلات ×نسبه التخفيض فى التروس المخروطيه

$$= \frac{٢٤}{٨} \times \frac{١٠}{٤٠} = \frac{٣}{٤}$$

$$\text{المسافه بين البذور فى الصف} = \frac{\text{محيط العجله}}{\text{عدد الخلايا للقرص}} \times \frac{١}{\text{نسبه التخفيض الكليه}}$$

$$= \frac{٤٨ \times ٣,١٤}{٢٤} \times \frac{٤}{٣} = ٨,٤ \text{ سم}$$

مثال (٦) ماهو طول الراسم المناسب فى أله زراعه المسافه الكليه بين الفجاج الطرفى على اليمين والفجاج الطرفى على اليسار ٢ متر والمسافه بين الفجاجات ١٢ سم والمسافه بين عجلات الجرار الاماميه ١,٢ متر ؟

الحل

$$\text{طول الراسم} = \frac{٢٠٠ - ١٢٠}{٢} + ١٢ = ٥٢ \text{ سم}$$

مثال (٧) جهاز تلقيم أله زراعه يستمد حركته من عجله الأله الذى قطره ٧٠ سم تتصل العجله بعجله مسننه بها ٢٥ سنه تدير عجله آخرى بواسطه جنزير وهذه العجله متصله بترس مخروطى به ١٦ سنه يدير قرص مخروطى آخر به ٤٠ سنه وهذا الترس يدير قرص التلقيم وقرص التلقيم به ١٢ خليه كل خليه تتسع لبذره واحده .والمطلوب تقدير عدد اسنان العجله التى تدار بواسطه الجنزير والمتصله بترس ١٦ سنه إذا كانت المسافه بين البذور ٤٠ سم ؟

الحل

$$\text{المسافه بين البذور فى الصف} = \frac{\text{محيط العجله}}{\text{عدد الخلايا للقرص}} \times \frac{1}{\text{نسبه التخفيض الكليه}}$$

$$\text{نسبه التخفيض الكليه} = \frac{\text{محيط العجله}}{\text{المسافه بين البذور} \times \text{عدد الخلايا للقرص}}$$

$$= \frac{3.14 \times 70}{40 \times 12} = 0.45833$$

$$\text{نسبه التخفيض الكليه} = \frac{25}{\text{س}} \times \frac{16}{40}$$

$$\therefore \text{س} = \text{عدد أسنان العجلة} = \frac{25}{\text{نسبة التخفيض الكلية}} \times \frac{16}{40}$$

$$= \frac{25}{0.458333} \times \frac{16}{40} = 22 \text{ سنة}$$

مثال (٨) جهاز تلقيم آلة زراعة يستمد حركته من عجل الآلة ذات القطر ١٠٠ سم تتصل العجلة بعجلة آخرى مسننة بها ٢٠ سنة تدير عجلة آخرى متصلة بعمود التلقيم وعليه ٨ سنة عن طريق جنزير ويتصل عمود التلقيم بترس مخروطى به ١٤ سنه يدير آخر به ٤٠ سنه يتصل بقرص التلقيم وقرص التلقيم به ١٢ خلية كل خلية تتسع لبذرة واحدة ماهى المسافة بين البذور عند الزراعة ؟

الحل

$$\text{نسبه التخفيض الكليه} = \frac{20}{8} \times \frac{14}{40} = \frac{7}{8}$$

$$\text{المسافه بين البذور} = \frac{\text{محيط العجله}}{\text{عدد الخلايا للقرص}} \times \frac{1}{\text{نسبه التخفيض الكليه}}$$

$$= \frac{3.14 \times 100}{12} \times \frac{8}{7} = 29.9 \text{ سم}$$

مثال (٩) آله زراعه ذره مكونه من أربعه وحدات المسافه بين كل وحده ٨٠ سم والمسافه بين العجل الأمامىللجرار المستخدم مع الآله ١٦٠ سم .أحسب طول الراسم ؟

الحل

$$M = \frac{W - F}{٢} + B$$

W = ٣ × ٨٠ = ٢٤٠ سم (المسافة بين الفجاجات الأربعة)

F = ١٦٠ سم

B = ٨٠ سم

∴ طول الرسم (M) = $\frac{٢٤٠ - ١٦٠}{٢}$ + ٨٠ = ١٢٠ سم

مثال (١٠) إذا كانت القوه اللازمه لكل خط زراعه تتراوح بين ٠,٤٥ – ٠,٨kN.ماهى القدره اللازمه من الجرار لجر آله تتكون من ٤ وحدات لزراعه الذره إذا كانت الألـه تسير بسرعه ٤ كيلو متر/ساعه وما هى المساحه التى تزرعها فى يوم عمل ٨ ساعات

الحل

نقدر القدره على اساس أعلى قوه شد مطلوبه .

أى أن قوة الشد = $\frac{٠,٨ × ١٠٠٠ × ٤}{٩,٨١}$ = ٣٢٦,٢ ثقل كيلو جرام

القدره المطلوبه لشد الآله = $\frac{٣٢٦,٢ × ٤ × ١٠٠٠}{٧٥×٦٠ × ٦٠}$ = ٤,٨٣ حصان

قدره الجرار المطلوبه = $\frac{١٠٠ ×٤,٨٣}{٦٠}$ =٨,٠٥ حصان .

بفرض كفاءه حقليه ٧٠ ٪ ومسافه بين الوحدات ٦٠ سم

إنجاز الآله = $\frac{٨ × ٠,٧× ١٠٠٠ × ٤ × ٠,٦ × ٤}{٤٢٠٠}$ =١٢,٨ فدان /يوم

مثال (١١) إذا كانت القوه اللأزمه لآله تسطير تتراوح بين ٠,٤ – ١,٥ كيلو نيوتن /متر . ماهى قدره الجرار اللازمه لشد آله بنفس عرض آله الزراعه فى صفوف فى المثال السابق (٢,٤ م) بفرض سرعه سير ٤ كيلو متر / ساعه ؟

الحل

$$\text{القدره المطلوبه} = \frac{١,٥ \times ٢,٤ \times ٤ \times ١٠٠٠ \times ١٠٠٠}{٩,٨١ \times ٦٠ \times ٦٠ \times ٧٥} = ٥,٤٤ \text{ حصان}$$.

$$\text{قدره الجرار المطلوبه} = ٥,٤٤ \times \frac{١٠٠}{٦٠} = ٩,١ \text{ حصان}$$

الباب السادس

آلات خدمه المحصول



الباب السادس

آلات خدمه المحصول

Crop protection equipment

تشمل هذه الآلات مجموعة الآلات التى تقوم بخدمه المحصول من بعد عمليه الزراعه حتى قبيل الحصاد وتشمل هذه الآلات ما يلى :

١- آلات مقاومة الحشائش .

٢- آلات التسميد .

٣- آلات الرش والتعفير .

٤- آلات الرى .

أولاً : آلات مقاومة الحشائش .

Weed - control implements

٦-١ آلات العزيق Cultivators

تقوم آلات العزيق بأثارة التربة على عمق قليل لاقتلاع الحشائش وإعطاء فرص لنمو النباتات . وتجرى عمليه العزيق عادتاً بعد ظهور بادرات المحصول بفتره وجيزه وذلك لمقاومة الحشائش التى يبدا ظهورها مع نمو النباتات . وتساعد عمليه العزيق أيضاً على تهوية التربة وزياده مقدرتها على الاحتفاظ برطوبتها . ويعتبر العزيق الآلى أكبر الطرق فعاليه في مقاومه الحشائش وأقلها تكلفه حيث يمكن أستخدام اللهب أو المبيدات الكيماوية أو العزيق اليدوي في مقاومة الحشائش ولكن هذه الطرق أكثر تكلفه وأكثر تلوثاً للبيئه . ولنجاح العزيق الآلى يجب توافر الظروف الآتية :

١- الزراعه بواسطه آلات البذر الميكانيكية .

٢- اتساع المسافه بين صفوف النباتات .

٣- تسويه التربه بعد الحرث بآلات التسوية الدقيقه .

٤- أستخدام جرارات ذات خلوص كبير ويمكن تغير المسافه بين العجلات .

ويوجد أنواع عديده من هذه الآلات منها آلات العزيق ذات الأسلحه الصلبه أو الأسلحه المرنه أو الآلات العزيق الدورانيه ومنها ما يعلق أمام الجرار أو خلفه أو قد تكون ذاتيه الحركه

ومن أهم أسباب أستخدام آلات العزيق ما يلى :

١-مقاومة الحشائش بين صفوف النباتات .

٢- أعداد سطح التربة لاستقبال مياه الرى .

٣- تحسين تخلل المياه في التربه .

٤- سد الشقوق العميقه بالتربه وبالتالى حماية جذور النباتات من التقطيع ومن الجفاف بين الريات .

٥- أعداد سطح التربة لعمليات الحصاد في العزقة الاخيره .

٦- خلط الأسمده الكيماوية أو مبيدات الأفات في التربه .

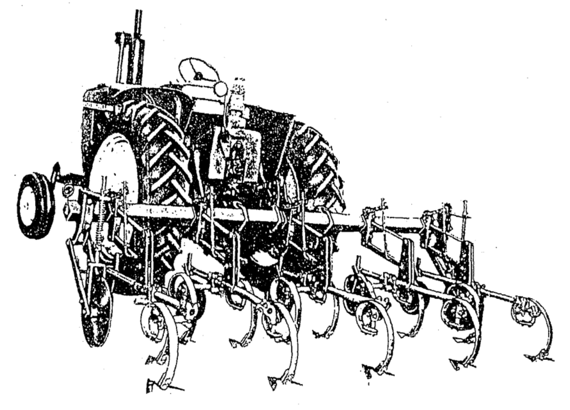
ومن أهم موصفات الجرارات المستعمله مع العزاقات أمكانية تغير المسافه بين العجلات الأماميه او الخلفيه لتناسب العمل مع مختلف المحاصيل كما يجب أن يكون لها خلوص (المسافه الرأسيه تحت محاور العجل) لا يقل عن ٧٦سم حتى لا تضر النباتات العاليه أثناء العزيق .

٢-٦ أنواع العزاقات : Types of cultivators

يوجد العديد من العزاقات المستخدمه في عزيق محاصيل الصفوف والخضر والفاكهه ويمكن تقسيم هذه العزاقات الى ما يلى :

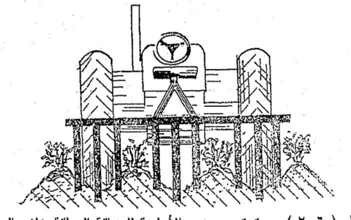
١- العزاقات ذات الأسلحه الحفاره : Cultivators with shovels and sweeps

ويوجد من هذه العزاقات نوع ذات أسلحه منفرده وهو يشبه الى حد كبير المحاريث الحفاره ونوع اخر وهو الأكثر شيوعاً وهو العزقات ذات مجموعات الأسلحة المنفصلة حيث تحتوى كل مجموعه على سلاحين أو أكثر تتدلى لأسفل بين صفوف النباتات كما هو مبين بالشكل (٦- ١) ويعطى هذا الترتيب الخلوصى العالى للنباتات وتضبط المسافه بين المجاميع على حسب المسافات بين صفوف النباتات ويوجد من هذه العزاقات نوعين نوع يعلق أمام الجرار ونوع آخر يعلق خلف الجرار وقد يكون الأسلحه متصله بالأطار المستعرض مباشرتاً وقد تتصل مجموعه الأسلحه بزراع واحد متصل بالأطار المستعرض ويجب أن يكون الاطار متين حتى لا يسمح بالحركة الجانبية حيث ذلك يؤدى الى الأضرار بالنباتات وقد تزود هذه العزاقات بعجلات لضبط العمق .

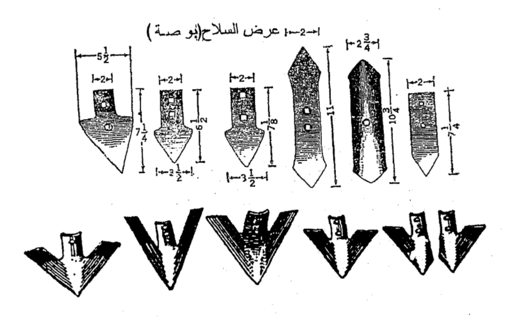


شكل (٦-١) عزاقة ذات أسلحة زمبركية حفارة معلقة خلف الجرار .

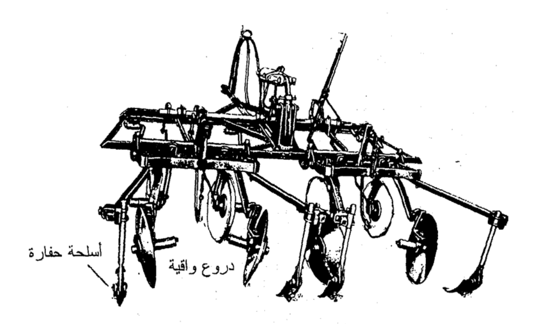
وتوصل العزاقات المركبة مباشرة على إطار والمعلقة خلفياً بنقط الشبك الثلاثة على الجرار ويسبب التقارب الرأسى لنقاط التعليق تغيراً في أعماق العزيق في اتجـاه سير الجـرار عنـد رفع أو خفض العزاقة وتستعمل أسلحه عديده مع هذه العزاقات شكل (٦-٣) .



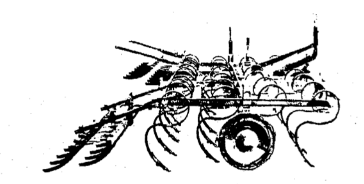
شكل (٦-٢) ترتيب وضع الأسلحة للعزاقة المعلقة خلف الجرار .



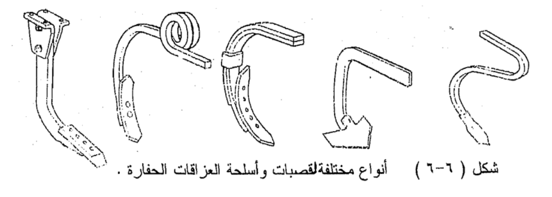
شكل (٦-٣) أنواع مختلفة من أسلحة العزاقة ذات الأسلحة الحفارة .



شكل (٦-٤) عزاقة معلقة ذات أسلحة حفارة ودروع واقية للنباتات للحماية اثناء العزيق



شكل (٦-٥) عزاقة ومشط لتجميع الحشائش مناسبة للعمل فى بساتين الفاكهة



شكل (٦-٦) أنواع مختلفةلقصبات وأسلحة العزاقات الحفارة .

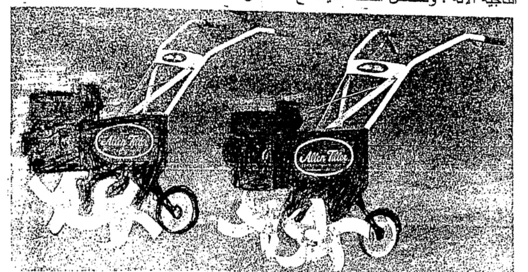
٢- العزاقات ذات الأسلحه الدورانية : Cultivators with rotary - hoe

وهذه العزاقات يوجد منها أنواع عديده فقد تكون الأسلحه صلبة على شكل حرف L أو تكون مرنه ومقوسه الشكل أو باشكال أخرى تعطى مرونة للسلاح وقد تكون هذه الأسلحه مرتبه بحيث تقوم بعزيق كل سطح التربه تحتها كما في حاله عزاقات أشجار الفاكهة أو تكون الأسلحه مرتبه بحيث تقوم بعزيق شريحة من التربة بين محاصيل الصفوف .

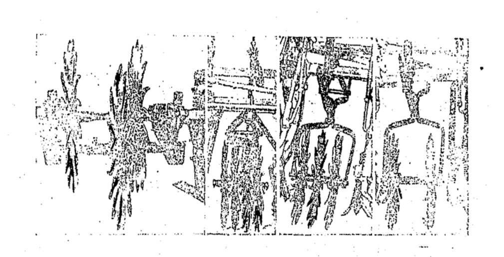
وتتميز العزاقات الدورانية بقدرتها على أن تعمل على سرعات أمامية عالية . وتقوم الأسلحة بتقطيع سطح التربة إلى شرائح تتحرك عرضياً كما تقتلع جذور الحشائش الصغيرة . ويمكن ترتيب المجاميع لتحريك التربة إما إلى صف النباتات أو بعيداً عنه ، كما يمكن توجيهها لحراثة السطح المنبسط أو المائل من المصطبة أو الخطوط كما فى حالة عزيق القطن أو الذرة .

ويمكن أن تعمل الأسلحة الدورانية على مقربة أكثر من النباتات بوضع دروع لحمايتها ومن المعتاد ترك شرائح غير محروثة في حدود ٦إلى ٨ سنتيمترات قرب النباتات

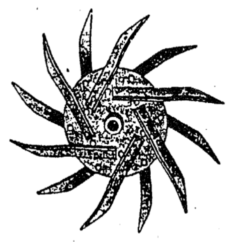
ويجب ترك هذه المسافة سواء في العزاقات الدورانيـة أو أيـة عزاقـة أخـرى للسـماح بعمـل دورانات دقيقة كما إنها تقلل من إجهاد السائق وبالتلى تقلل من الإضرار بالنباتات وتزيد من أنتاجية الآله . وتستعمل أسلحة عديده مع هذه العزاقات كما يوضحها شكل (٦-٩) .

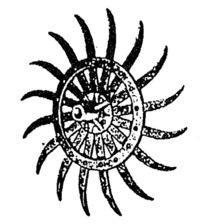


شكل (٦-٧) عزاقة دورانية ذاتية الحركة مناسبة للعمل فى المساحات الصغيرة .



شكل (٦-٨) أنواع مختلفة من مجموعـات الأسلحة الدورانيـة للعزاقـات الملحقـة بالجرار .





شكل (٦-٩)   أنواع من أسلحة العزاقة الدورانية .

مميزات وعيوب التعليق الأمامى أو الخلفى للعزاقات

Characteristics of rear- mounted and front mounted cultivator

٦-٣ التعليق الأمامى للعزاقات على الجرار :

من أهم مميزات التعليق الأمامى للعزاقات سهولة مباشره توجيه الآله ولكن تتطلب تحكماً أكثر عند العمل على مقربة من النباتات مقارناً مع المجاميع الخلفية ، ولكن هنا تتوفر الرؤية الجيدة لسائق الجرار شكل (٦-١١) .

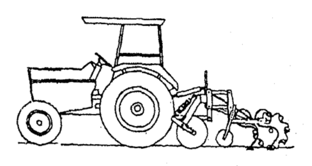
وتعتبر العزاقات المعلقة أمامياً أكثر صعوبة عند تركيبها أو إزالتها مقارنتاً بالعزاقات المعلقة خلفياً وذلك لوجود مجموعة أو أكثر خلف العجلات الأمامية . ولتسهل التركيب والفك يدار الإطار حول مفصلة إلى الخارج بطريقة معينة ويحتاج الأمر إلى بعض المسامير الخاصة لذلك .

٦-٤ التعليق الخلفى للعزاقات علىالجرار :

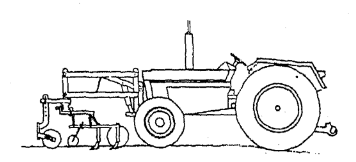
يعتبر التعليق الخلفى أسهل في التركيب والفك على الجرار من التركيب الأمامى كما أن المجموعات تكون أكثر ثباتاً وبالتالى تتيح العزيق بجوار النباتات

ويعتبر التعليق الخلفى للعزاقات غير مرضى وذلك لعدم الاستجابة السريعة للدوران مع الجرار مما يضر بالنباتات . وقد أجريت تعديلات لجهاز الشبك قللت من وجود هذه المشكلة . وتعطى سكاكين الدليل نوعاً من الاتزان المستعرض للعزاقة حيث يساعد ذلك في توجيهها . كما يركب دليل توجيه على المحور الأمامى للجرار وفى مجال رؤية السائق ومباشرة فوق أحد الصفوف لتسهيل التوجيه شكل (٦-١٠) .

والعزاقات ذات الإطار " المجاميع الأماميـة أو الخلفيـة " العريـض نسـبياً فـإن أيـة إمالة بسيطة للجرار تسبب تحركاً راسياً غير مقبول وخاصة عند النهايات . وللتغلب علـى هذه المشكلة تركب عجلات للضبط بالقرب من طرفى العزاقة .



شكل (٦-١٠) تعليق خلفى للعزاقة .



شكل (٦-١١) تعليق أمامى للعزاقة .

٦-٥ عمليات لضبط العزيق :

يجب أن يكون العزيق على عمق واحد وعلى مسافات معينة من النباتـات ويكـون أطار العزاقة على ارتفاع معين حتى لايضر بالنباتات ولذلك توجد ثلاث عمليات ضبط لآلة العزيق وهى ضبط الآلة في اتجاه سير العزاقة وضبط عمق العزيق بمختلف الاسلحة علـى الآلة . وأيضاً ضبط ارتفاع الآلة فوق النباتات وعند استعمال مجـاميع أماميـة وخلفيـة معـاً فيكون من المرغوب فيه تأخير رفع أو خفض المجموعة الخلفية وذلك لتبدء عمليـة العزيـق أو تتوقف عند نفس المكان تقريباً عند نهاية وبداية الحقل . ويمكن تركيب نظام هيدروليكـى لذلك ويفضل أن يكون عدد الصفوف التى تقوم العزاقة بعزقها مساوى لعد الصفـوف التـى

زرعت بآلة الزراعة حتى تكون المسافة متساوية بين الصفوف وبذلك نقل الضرر الذى يصيب النباتات وكذلك يجب أن تتوفر الدروع المناسبة لحماية النباتات .

آلات مقاومة الحشائش باللهب
Flame Weeder

٦-٦ مقاومة الحشائش باللهب : Flam weeding

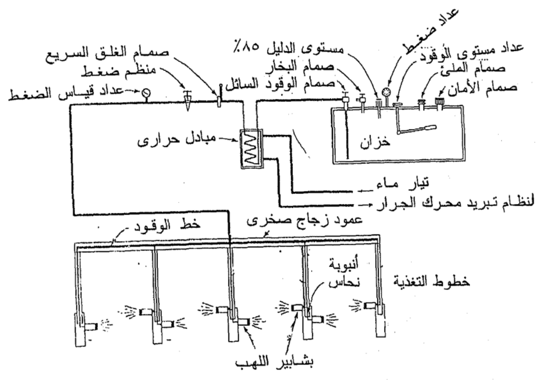
تتميز مقاومة الحشائش باللهب بعدم وجود مشاكل السموم المتبقية كما في أستعمال المبيدات كما أن لأستعمال اللهب مجال واسع للتطبيق على مختلف أنواع الحشائش وتعتمد المقاومة باللهب على أن الحشائش تكون أصغر وأرق بينما تكون سيقان النبات مقاومة لشدة الحرارة ، كما أن النباتات تكون أطول بالقدر الذى يجعل اتجاه اللهب الموجه إلى الأرض لا يمكن أن يلمس الأوراق أو براعم النبات . ولذلك يجب أن تكون مصاطب النباتات مسطحة أو مستوية كلما أمكن ذلك . ومن المهم أن يتم التحكم بدقة في مسار اللهب بالنسبة لسطح الأرض وخصوصا في مقاومة حشائش محاصيل الصفوف أما مقاومة الحشائش في أشجار الفاكهة لا يتطلب نفس الدقة ولكى تكون مقاومة الحشائش باللهب فعالة يجب إجراؤها عندما يكون طول الحشائش من ٢,٥ إلى ٥,٠ سم ويتم ضبط شدة اللهب وزمن التعرض لهذا اللهب بالقدر الكافى لتأثير الحرارة على الحشائش لتسبب تمدداً في سائل الخلايا ، وبالتالى تتكسر جدر هذه الخلايا . ولا يؤدى اللهب إلى الحريق الكامل للحشائش . ولذلك لا يظهر تأثير اللهب إلا بعد عدد من الساعات بعد اجراء المقاومة باللهب حيث تزيل الحشائش ثم تجف وتكون طريقة اللهب فعالة إذا ما اعتبرت كوحدة من نظام مقاومة الحشائش ويجب استخدام طرق أخرى حتى يكبر النبات ويستطيع أن يتحمل اللهب مثل استخدام مبيدات الحشائش قبل وبعد الإنبات مباشرة.

ومقاومة الحشائش باللهب تكون فعالة عندما تكون الحشائش صغيرة ولذلك يجب تكرار العملية على فترات وقد يستخدم اللهب فقط لمقاومة الحشائش خلال فترة العزيق الأخيرة لنبات القطن ويتميز أستخدام اللهب بعدم أثارة بذور الحشائش لتنمو مرة أخرى مثل العزيق الميكانيكى .

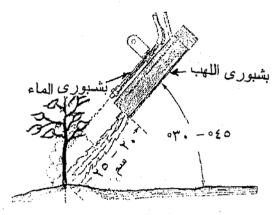
وبين كثير من الباحثين أمكانية أستخدام اللهب في مقاومة الحشائش في محاصيل القطن والذره وفول الصويا والذره الرفيعة ويجب عدم استخدام اللهب قبل أن يصل طول النبات ٢٥سم .

٦ -٧-أجزاء آله مقاومة الحشائش باللهب : Components of a flame weeder

يستخدم حالياً غاز البترول وهو عبارة عن البروبان أو خليط من البيوتان والبربان وهى مواد توجد في الحالة الغاذية عند الضغط الجوى العـادى ولكنهـا تسـيل عنـد تعرضـها لضغوط متوسطة وعادتاً يستعمل الوقود بمعدل ٧,٥ -١٥ لتر/ ساعه لكل بشبورى .



شكل (٦-١٢) رسم تخطيطـى لآلـة مقاومـة الحشـائش بـاللهب



شكل (٦-١٣) بشبورى اللهب مع بشبورى الماء وزوايا العمل المناسبة

والتصميم الصحيح لبشبورى اللهب يعطى لهباً عريضاً وبسمك رفيع يتميز بالاستمرارية وسهولة التحكم فيه ويجب ضبط أرتفاع البشبورى وخاصه إذا كانت النباتات صغيرة وعادة ما تركب بشابير الغاز على زحافات تعلق على عمود خلفى أو على إطار موازى للجرار وعلى عجل خاص ويمكن ضم عمليتى مقاومة الحشائش بالعزيق واللهب معاً حيث تركب البشابير على كل مجموعة مستقلة من العزاقات. ويتأثر الوضع الأمثل لوضع البشبورى إلى حد ما بنوع وحجم المحصول وأيضا نوع البشبورى وتوضع البشابير لتميل بزاوية حوالى ٤٠ درجة شكل (٦-١٣) ويجب أن يوجه اللهب ليصطدم بالأرض على بعد ١٠ سم من النبات وتوضع بشابير اللهب في وضع متبادل ومستعرض على صفوف النبات حتى لا يحدث تصادم للهب المنبعث من بشبورين ويتجه إلى أعلى مما يضر المجموع الخضرى للنبات وتكون مخارج البشابير على ارتفاع من ١٠-١٥سم فوق سطح الأرض .

ويمكن أستخدام اللهب مع رش النباتات بالماء أثناء أستخدام اللهب حيث يتسبب ذلك في تخفيض درجة حرارة الهواء الىدرجة كبيرة وبالتالى يمكن استخدام اللهب بسرعات كبيرة وعندما تكون النباتات صغيرة . حيث أمكن تطبيق اللهب في نباتات القطن عندما كان طوله ١٠-١٢سم وبدون ضرر للنباتات .

٦-٨ – بعض الدراسات التى تتم على آلات مقاومة الحشائش وطرق أجراءها

تتشابه آلات مقاومة الحشائش مع آلات اعداد مرقد البذرة في نوعية الدرسات وطرق أجراءها وطريقة أعداد تقرير خاص بها ولكن يؤخذ في الأعتبار بالإضافة إلى النقاط المأخوذة في طرق أعداد مرقد البذرة ما يلى :

١- نسبة النباتات المصابة أو المكسورة بعد مرور الآله .

٢- نسبة الجذور التالفة من النباتات الأصلية .

٣- أعماق العزيق المناسبة لمختلف أنواع الحشائش ومختلف أنواع النباتات ومختلف أنواع التربة .

٤- نسبة الحشائش المقتلعة أو الجافة في الحقل بعد عملية المقاومة .

٥- نسبة الحشائش التى تنمو مرة أخرى بعد عملية المقاومة .

٦- مقاومة أنواع المقاومة بالعزيق أو باللهب أو بالمبيدات أو بالعزيق اليدوى من حيث درجة القضاء على الحشائش وتكاليف هذه العمليات .

٧- تأثير طرق المقاومة المختلفة على أنتاجية المحصول .

٨- تحديد أنسب فترات مقاومة الحشائش بالنسبة لعمر النبات وعمر الحشائش .

٩- القدرات المطلوبة لمختلف أنواع آلات العزيق ومختلف أنواع التربة عند وجود أنـواع حشائش مختلفة ونسب مختلفة لوجودها .

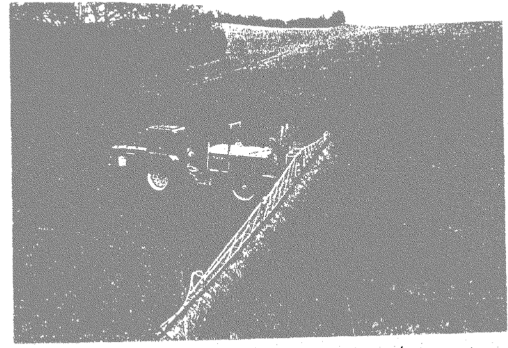
ثانياً : آلات الرش والتعفير

Spraying and Dusting

٦-٩- آلات الرش والتعفير : Spraying and dusting

تقوم هذه الآلات برش أو تعفير عديد مـن المـواد اللازمـة للأنتـاج الزراعـى مثـل أنواع المبيدات المختلفة أو الأسمدة السائلة ومحاليل التغذية أو بعض الهرمونات اللازمة

وقد يؤدى انجراف هذه المواد من المساحات المعالجـة إلـى ترسيبها علـى نباتـات أخـرى مجـاورة قـد تكـون مخصصـة للاسـتهلاك الآدمـى أو الحيوانـى . فبعـض المبيــدات الكيماوية للحشرات قد تكون عالقة بالنباتات التى تأكلها الحيونات . ومن ثم تتركز في دهـن ولبن هذه الحيونات الأمر الذى يشكل خطورة على الإنسان عنـد استهلاكه لمنتجاتها كذلك فانجراف مبيدات الحشائش أو الهرمونات قد يضر بالمحاصيل الحساسة المجاورة وفى كثير



شكل (٦-١٤) ألة رش ملحقة بالجرار أثناء العمل فى الحقل .

من الحالات سببت المبيدات نوعاً من عدم الاتزان البيئـى ولذلـك يجـب أختيـار نـوع المبيد المناسب ونوع الآلـه المناسبة والطريقة والظروف المناسبة للرش لتقليل كمية المبيدات المستخدمة وزيادة فاعليتها ولتقليل الأنجراف والأثر الضار المتبقى لهذه الكيماويات .. ولسهولة انجراف مواد التعفير ، وانخفاض الكفاءة الترسيبية لها عن مواد الرش فإن معظم مبيدات الافـات ، تكون على صورة مواد رش وهى عادة مستحلبات مائية أى محاليل مساحيق قابلة للبلل . وذلك لتقليل المشاكل المرتبطة بانجراف المبيدات .

٦-١٠ وسائل تجزئة أو ترذيذ سائل الرش : Type of Atomizing Devices

تعتبر وسائل تجزئة محاليل الرش من أهم أجزاء ألات الرش ويتوقـف عليها دقة أداء الرشاشة حيث أن حجم قطرات الرش وتوزيعها يعتبر من أهم الأمور لتخلل هذه القطرات أفرع النباتات وكذلك تؤثر على مقدار المسافة التى تتحركها هذه القطرات في الهواء وتؤثر أيضاً على كفاءة التصاق هذه الحبيبات بأسطح أوراق النبات ومن أهم وسائل تجزئة أو ترذيذ سائل الرش مايلى :

١- التجزؤ أو الترذيذ بفعل الهواء : Gas atomization

وفيه يتم تجزؤ للسائل بواسطة تيار سريع جداً من الهواء . ويمكن أن يحدث هذا التجزؤ كلياً خارج البشبورى أو في غرفة صغيرة عند فتحة البشبورى .

وتستعمل البشابير التى تعمل بضغط الهواء للترذيذ في بعض عمليات الرش الخاصة وذلك لصغر الرذاذ الناتج منها . وخطورة الانجراف لهذه القطرات المتناهية فى الصغر تحد من استعمال هذا النوع من البشابير ويبقى استخدامه فقط مع المواد الغير سامة

٢- التجزؤ أو الترذيذ بالطرد المركزى : Centrifugal atomization

وفيه يتم تغذية السائل على ضغط منخفض إلى مركز وحدة تدور على سرعة عالية مثل قرص أو اسطوانة أو فرشـاة . ونتيجة لقوة الطرد المركزى ينساب تيار من السائل نحو محيط الوحدة حيث يندفع إلى الخارج ويتكسر إلى قطرات صغيرة ويستعمل وسائل الترذيذ ذات الاقداح الدوارة على سرعات عالية مع طائرات الرش .

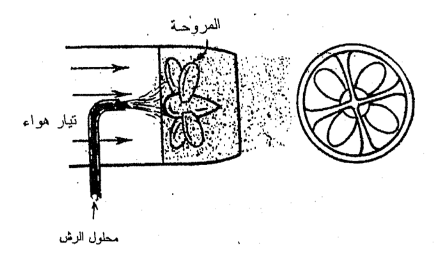
٣- الترذيذ أو التجزؤ بالضغط الهيدروليكى : Hydraulic atomization

التجزئة الهيدروليكية تعتمد على ضغط السائل مع اعطاء الطاقة اللازمة للترذيذ . وينقطع غشاء تيار السائل الخارج من فتحة البشبورى بفعل عدم الاتزان نتيجة للطاقة

العالية فيه ، أو نتيجة لاصطدامه مع الهواء الخارجى ، أو بسطح معدنى أو من الاصطدام بتيار آخر من نفس السائل وتوجد أنواع عديدة من البشابير الهيدروليكية .ومـن أكـثر أنـواع هذه البشابير الأنواع المخروطية والمروحية والفياضة .

٤- ترزيذ أو تجزؤ التدفق ذو السرعة المنخفضة : Low - velocity jet breakup

يحد من استخدام هذه الطريقة أحتياجها لتنقية سائل الرش حيث أن السائل يمر مـن فتحات متناهية فى الصغر . ويمكن الحصـول بهـذه الوسـيلة علـى قطـرات منتظمـة الحجـم



شكل (٦-١٥) تجزئة محلول الرش بفعل الهواء فى الرشاشة المروحية .

وبذلك يمكن تقليـل الانجـراف ويكـون الضـغط علـى السـائل منخفضـاً لإنتـاج انسـياب غـير مضطرب ، ويخرج السائل من فتحة مستديرة أو أنبوبة شعرية فى شكل عمود اسـطوانى . وعند مسافة مابعد فتحة الخروج يكون سائل الرش على شكل قطرات كبيرة منتظمة الحجـم تكون منتشرة بين قطرات تابعة أصغر . وقطر القطرات الرئيسية يكون حوالى ضـعف قطر فتحة الخروج .

٦-١١ أنواع آلات الرش والتعفير : Types of spraying and Dusting Equipment

١- الرشاشات الهيدروليكيـة وتشـمل الرشاشـات الحقليـة ورشاشـات البسـاتين ذات الضـغط العالى .

٢- رشاشات الدفع الهوائى وتستخدم تيار مـن الهـواء لحمـل المبيد وقد تسمى الرشاشـات المروحية وقد يتم حمل بعض هذه الآلات بواسطة العامل .

٣- العفارات وهى تستخدم تيار من الهواء لحمل مسحوق التعفير وغالباً مايكون لها موتـور خاص بها وقد يحملها العامل أثناء الرش أو تعلق أو تجر بالجرار .

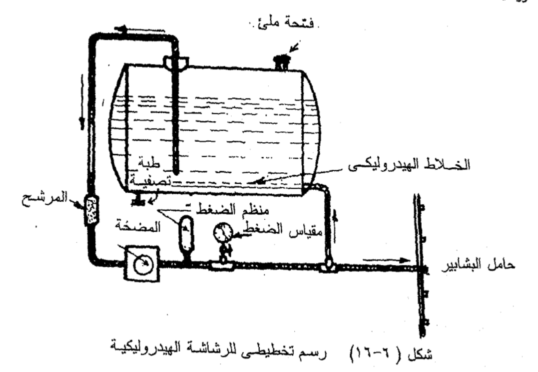
٤- طائرات الرش والتعفير وتستخدم فى المساحات الشاسعة .

٦-١٢ الرشاشات الهيدروليكية : Hydraulic sprayers

يوجد من الرشاشات الأرضية الهيدروليكية نوعين هما الرشاشات الحقليـة العاديـة التى تعمل على ضغط منخفض ورشاشات البساتين التى تعمل على ضغوط عالية . ومعظـم الرشاشات ذات الضغط العـالى المستعملة لـرش الأشـجار والبسـاتين تحتـوى علـى حوامـل للبشابير للرش الحقلى .وهذه الحوامل تكـون أجـزاء أختياريـة أى يتـم تركيبهـا عندمـا يـراد الرش الحقلى للمحاصيل ويمكن استعمال مسدس الرش اليدوى مع رشاشات الضغط العـالى لرش وتنظيف الآلات الزراعية وعنابر الدواجن وتوجد رشاشـات عديـدة مـن هـذه الأنـواع منها الذاتية والمعلقة أو المقطورة بالجرار أو التى يقوم العامل بتشغيلها وحملها .

وتتركب الرشاشة الهيدروليكية من خزان وقلاب وطلمبة وفلاتر ومقيـاس للضغط وحامل البشابير شـكل (٦-١٦) وتبطـن معظـم الخزانـات أو تصنـع مـن مـواد لاتتـأكل مثـل البلاستيك والألياف الزجاجية أو الصلب الغير قابل للصدأ أما الطلمبات المستخدمة مع هذه الرشاشات ممكن تكون طلمبات طرد مركزى أو طلمبات ترسـيه أو طلمبـات ذات المكـابس أو غير ذلك .

وتزود هذه الرشاشات بصمامات أوتوماتيكيـه لتخفيـف الضغـط أو مجـرى جـانبى لتنظيم الضغط عنـد استعمال الطلمبـات الإيجابيـة الإزاحـة وذلـك لحمايـة أجـزاء الآلـة مـن الضغوط العالية . وعند تصميم الرشاشة لتعمل على ضغط عالى بصورة متقطعـة كمـا فـى حالة مسدس الرش اليدوى يستعمل مجـرى جـانبي لتنظيـم هـذا الضغـط ، وتصنـع البشـابير عادة من النحاس الأصفر وتزود بمصـافى لمنـع أو تقليـل أنسـدادها وتوصـل هـذه البشـابير بحامل أفقى مباشرة أو تركب على نهايات أنابيب سـاقطة راسـياً مـن الحـامل الأفقـى لـرش صفوف المحاصيل وتحتاج حوامل البشابير الطويلة إلى ضبط أفقية أطرافها ويستعمل لذلـك وسائل عديدة .



شكل (٦-١٦) رسم تخطيطى للرشاشة الهيدروليكية

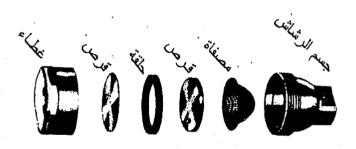
وتعتمد رشاشة البساتين ذات الضغط العالى على ضغط السائل لتجزئة محلول االرش وإعطاءه الطاقة للوصول إلى أوراق الأشجار . ولزيادة مدى الرش والتخلل الجيد لأوراق الأشجار يجب زيادة سرعة ومعدل التصرف وزيادة حجم القطرات مع صغر زاوية الرش ولكل من الأربع عوامل السابقة قيم مثلى للوصول إلى مدى الرش المطلوب مع التغطية الجيدة لأوراق الشجر . وتحتوى بعض حوامل البشابير على مجاميع من البشابير تتأرجح ميكانيكيا لتغطية الأشجار بالرش .

٦-١٣ تصرف البشابير الهيدروليكية : Hydraulic Nozzle flow Rate

من أكثر أنواع الترذيد أو التجزئة التجزئه بالضغط الهيدروليكى أو باستخدام البشابير الهيدرولكية شكل (٦-١٩) ويتراوح معدل تصرف هذه البشابير من ٠,٠٨لتر /دقيقة إلى ١٥ التر /دقيقة على حسب نوع البشبورى والضغط المستعمل وعموما يتناسب معدل التصرف لأى بشبورى مع الجذر التربيعى للضغط المستعمل . والبشابير التى لها ممرات متماثلة هندسياً يتناسب معدل التصرف لها مع مساحة فتحة الخروج . وفى بعض البشابير ينخفض تأثير الضغط على التصرف وذلك فى الممرات ووسائل الالتفاف الطويلة . وتتأثر زاوية الرش وهى زاوية رأسى المخروط أو المروحة بنوع البشبورى والضغط ومقاس

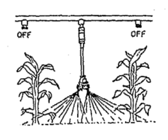
فتحة خروج السائل والبشابير المروحية أو المخروطية المجوفة والمركبة على حامل بشابير فى الرشاشات الحقلية يكون لها زاوية رش تتراوح بين ١٠٠ إلى ١٥٠ . درجه وزاوية الرش لمعظم البشابير الهيدرولكية تقل بنقص الضغط فى المدى من ٣٤٥ إلى ٥٢٠ كيلو باسكال وفى البشابير المخروطية المجوفة يكون لزيادة مقاس فتحة خروج السائل زيادة فى زاوية الرش وتوجد أنواع عديدة من هذه البشابير منها ما يلى

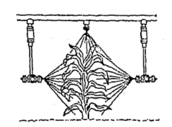
- البشبورى المروحى
- البشبورى الفياض
- البشبورى المخروطى
- البشبورى المخروطى الأجوف ذو المدخل الجانبى
- البشبورى المخروطى المصمت ذو القرص
- البشبورى المخروطى الاجوف ذو القلب
- البشبورى المخروطى الأجوف ذو القرص

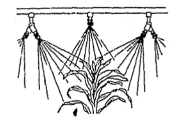


شكل (٦-١٧) أجزاء بشابير الرش

وتستعمل البشابير المروحية بكثرة مع الرشاشات الحقلية وذلك لأن شكل وطريقه توزيعاتها للرش يجعل انتظام التغطية لايتأثر كثيراً بأرتفاع حامل البشابير بالمقارنه مع البشابير المخروطية المجوفة وتفضل البشابير المخروطية المجوفة عند استعمال المبيدات الفطرية وذلك للتجزئة الشديدة لناتج الرش . وتستخدم البشابير الفياضة المركبة على

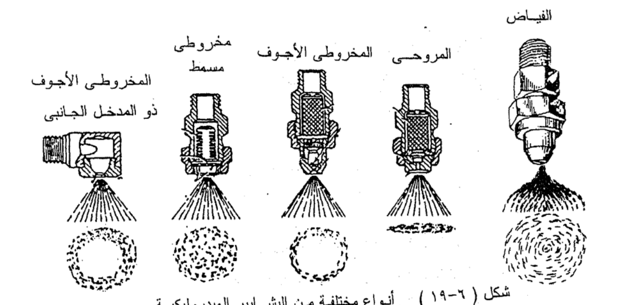






شكل (٦-١٨)

طرق مختلفة لرش النباتات .



شكل (٦-١٩) أنـواع مختلفـة مـن البشـــابير الهيدروليكيـــة

أنابيب مدلاة رأسياً للرش على المجموع الخضرى للمحاصيل والخضر التى تزرع على صفوف

٦-١٤ رشاشات الدفع الهوائى : Airblast sprayers

تتشابه هذه الرشاشات مع الرشاشات الهيدروليكية ويكون الاختلاف بينهما فى طريقة تجزئة وحمل سائل الرش . ففى الرشاشات الهيدروليكية يتم تجزئة السائل عن طريق ضغطه وخروجه من فتحات ضيقة بشكل معين مما يسبب تجزئة السائل بفعل عدم الاتزان الكامن فيه أما رشاشات الدفع الهوائى فيتم تجزئة السائل بواسطة تيار سريع جداً من الهواء لحمل قطرات الرش بدلاً من الاعتماد على طاقة الضغط الهيدروليكى . وبالتالى يمكنها الاستفادة من قطرات الرش الصغيرة الحجم عن رشاشات البساتين ذات الضغط العالى ، وبذلك يمكن الحصول على تغطية مناسبة وبكميات أقل من المواد الفعالة للهكتار .

وتعتمد فاعلية رشاشات دفع الهواء على مقدرتها فى إحلال الهواء الموجود فى جميع أجزاء فروع الأشجار بهواء محمل بقطرات رش من الآلة ويكون من المرغوب فيه القطرات الدقيقة إذ يزداد المدى الذى تحملها فيه تيار الهواء . بينما القطرات الكبيرة تسقط قرب الرشاشة وعادة مايزيد مشاكل الأنجراف مع استخدام رشاشات الدفع الهوائى . ومعظم رشاشات الدفع الهوائى للبساتين من النوع الكبير تحتوى على مراوح محورية السريان ذات ريش توجه تيار الهواء للخارج وفى اتجاه قطرى وقد تستعمل مراوح طاردة مركزية ويجب ضبط زاوية الرش الخارجة لتناسب الأطوال المختلفة للأشجار . وهذا النوع من الرشاشات يكون له متطلبات قدرة عالية . ومن أكثر الطرق شيوعاً لتغذية سائل الرش فى تيار الهواء هى استخدام البشابير الهيدروليكية وتعتمد درجة تجزئة السائل على نوع البشبورى المستخدم وضغط السائل وسرعة الهواء الخارج من مروحة الرشاشة .

٦-١٥ آلات التعفير Dusters

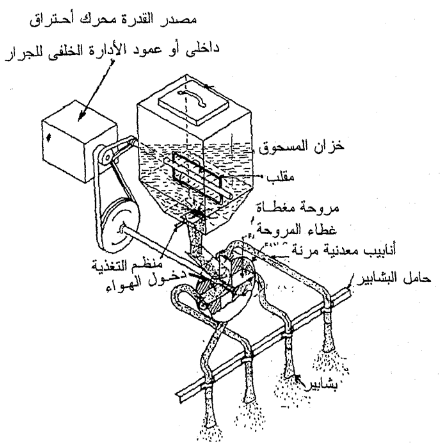
تستخدم العفارات تياراً من الهواء يحمل ويدفع مسحوق يحتوى على المادة المطلوب رشها على النبات، وتعتبر العفارة بسيطة فى تركيبها شكل (٦-٢٠) ، ومشاكلها أقل من الرشاشة ولا تحتاج إلى كميات كبيره من ماء ولكن يتطلب التعفير هدوء الظروف الجوية . وتستعمل أنواع عديدة من المراوح على العفارات الأرضية . كما تستعمل موزعات لتوزيع مسحوق التعفير وتثبت موزعات التعفير على ابعاد متساوية على حامل

يمكن التحكم فى ارتفاعه ليعطى تصرفاً قرب النباتات . ويتم التغذية عن طريق فتحـة تلقيم بقاع الخزان يمكن ضبطها ليخرج مسحوق التعفير إلى المروحـة ، كما يوجد مقلب فوق فتحة التلقيم . وقد يحدث بعض الاختلافات فى معدل التلقيم نتيجة لأحد الأسباب الأتية :

١- أختلاف الكثافة الظاهرية للمسحوق .

٢- أختلاف نعومة أو تحجر المسحوق ومدى أنسيابيته .

٣- أختلاف ارتفاع المسحوق فوق فتحة التلقيم .



شكل (٦-٢٠) رسم تخطيطى للعفارة

وقد استعملت طرق عديدة لتقليل الانجراف عند استعمال آلات التعفير ومن هذه الطرق ما يلى :

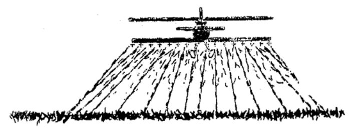
١- شحن حبيبات المسحوق بشحنات الكتروستاتيكية .

٢- اضافة رزاذ من الماء أو الزيت عند مخارج الموزعات .

٣- استعمال غطاء قماش لتغطية الأشجار قبل التعفير لينتشر بداخله مسحوق التعفير .

٦-١٦ طائرات الرش أو التعفير : Aircraft spraying or dusting

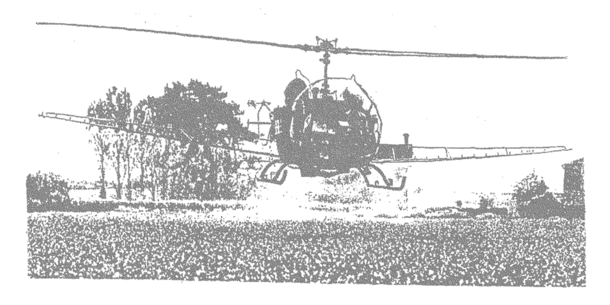
تتميز الطائرات على المعدات الأرضية فى سرعة الأداء وفى مقدرتها على استعمال مواد فى أوقات يصعب على المعدات الأرضية فيها الدخول إلى الحقل . إلا أن مدى التغطية لأسطح النباتات ليست بالجودة التى عليها المعدات الأرضية عادة ويعتبر استخدام الطائرات فى حالة وجود أوبئة أو أنتشار حشرات مثل الجراد أو الناموس فى المستنقعات هام جداً وفعال عن استخدام المعدات الأرضية وأثبتت هذه الطريقة فعالية فى مقاومة القطن فى مصر إلا أن أنجراف المواد المرشوشة يمثل مشكلة خطيرة فى استعمال الطائرات كما أن تعميم الرش على كل الاماكن بما فيها المساحات الصغيرة المزروعة بالخضار أو الترع والمصارف التى يشرب منها الحيوان يعتبر مشكلة فى استخدام الطائرات .



شكل (٦-٢١) رسم تخطيطى لطائرة الرش أثناء الرش

وتعتبر الطائرات العمودية شكل (٦-٢١) أكثر أمنا ولها مقدرة أكبر على المناورة فى المساحات الصغيرة أو الحقول الغير منظمة عن الطائرات ذات الاجنحة وبسبب دفع الهواء لأسفل بفعل مروحة الطائرة العمودية فإن اختراق الرش أو التعفير بين الأوراق الكثيفة للنباتات الطويلة فى البساتين يكون أجود عندما تطير الطائرة على سرعات أمامية منخفضة ولاتحتاج الطائرة العمودية إلى ممرات للإقلاع أو الهبوط حتى تهبط على مقربة من الحقل الذى يعالج . كما أن زمن الدوران عند نهايات الحقل أقل وحمولتها صغيره ويمكن للطائرة العمودية الطيران على سرعة منخفضة تصل إلى ٢٤كم / ساعة .

وتزود طائرات الرش أو التعفير بخزانات للمحاليل أو للمساحيق ونظم ومعدات كثيرة لتجزئة المحلول أو نثر المسحوق وقد تتشابه بعض هذه النظم والمعدات مع تلك المستخدمة مع المعدات الأرضية السابق شرحها فى آلات الرش والتعفير .



شكل (٦-٢٢) طائرة عمودية أثناء الرش .

٦-١٧ العوامل المؤثرة على حجم القطرات : Factors Affecting Droplet size

معظم آلات الـرش تنتـج مـدى واسـع ومتفـاوت مـن أحجـام قطـرات الـرش تحـت مختلف الظروف وتعتبر أحجام القطرات وتوزيعها من الأمـور الهامـة التـى يجـب تقديرهـا عنـد تقييـم آلات الـرش . ويتـأثر حجم القطـرات وتوزيعهـا بظـروف التشـغيل وخصـائص البشابير وخصائص السائل أو محاليل الرش ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى ما يلى :

١- العوامل المتعلقة بخصائص السائل :

مثل الشد السطحى واللزوجة والكثافـة وعمومـاً زيـادة الشـد السـطحى واللزوجـة يذيدان من حجم القطرات الناتجة من بشبورى معين ولذلـك تسـتخدم كثـير مـن المسـتحلبات لزيادة لزوجة محاليل الرش وبالتالى زيادة حجم القطرات وبالرغم من أن القطرات الكبـيرة الناتجة عند أضافة مكثفات القوام تقلل كثيرا من مشكلة الانجراف إلا أنها تتطلب زيـادة فـى معدلات الرش للفدان للحصول على تغطية منتظمة .

٢- العوامل المتعلقة بألة الرش ونوع البشبورى

تزداد حجم القطرات بنقص الضغط ومقدار هذا التأثير يختلف من بشبورى لآخـر كما أن زيادة مساحة فتحة الخروج من البشابير الهيدورليكية تذيد من حجم القطرات ويؤثـر

نوع البشبورى على حجم القطرات فعند ضغط ومعدل تصـرف وزاويـة رش معينـة تعطـى البشابير المخروطية المجوفة قطرات أصغر من تلك الناتجة من بشابير الرش المروحية .

٣- العوامل المتعلقة بالاحوال الجوية

تؤثر سرعة الهواء وأتجاهة على درجة تفتيت أو تجزئة سائل الرش وقد وجد أن زيادة السرعة للهواء أثناء الرش تقلل حجم القطرات كما أنه يكون لدرجة الحرارة ورطوبة الهواء تأثير على حجم القطرات

٦-١٨ تقدير حجم قطرات الرش وتوزيعها Determining droplet size distribution

يمكن تقسيم طرق تقدير حجم قطرات الرش إلى طريقتين رئيسيتن كما يلى

ا- الطرق المعملية

ا- يمكن تقدير أقطار القطـرات بـالرش علـى سـطح يحتـوى علـى مجـاميع مـن التعرجـات المتجاورة ذات الأسطح المائلة ويقاس السائل المجمـع فـى كـل مجـرى مـن هـذه التعرجـات على حدة .

ب- يمكن تقدير أقطار القطرات وأعدادها بتجميع عينة من الرش تحتوى على صبغة علـى شريحة زجاجية مدهونة بالسليكون أو أكسـيد المنجنيز أو علـى ورق طباعـة لامـع السـطح ويستعمل معاملات للتصحيـح لتحديد القطـر الأصلـى للقطـرة مـن واقـع الأقطـار المشـاهدة لتبقعـات أو أثـار القطـرات الملـونة على هـذه الأسطح . وتختلف معاملات التصحيـح طبقـاً لحجم القطرة والخصائص الطبيعية للمحلول المرشوش .

حـ- يمكن تقدير أقطار القطــرات بالقيـاس المباشـرة بأسـتخدام طريقـة الغمـر حيـث تسـتقبل قطرات الرش فى طبق غير عميق يحتوى على سائل أو مخلوط يسمح للقطرات أن تغطـس على الأقل جزئيـا ، حيـث تظـل القطـرات مكـورة تقريبـاً وتعمـل المحـاليل الهيدروكربونيـة بصورة جيدة مع قطرات الماء وكذلك المحاليل المائية يمكن أستخدامها مع القطرات الزيتيـة وذلك بعد تزويد الماء بمادة سليلوزية لزيادة لزوجتها .

ويتم تحديد الأقطار أو قطر القطرات بطـرق عديـدة مثـل العـد المباشـر باسـتعمال ميكروسكوب وهناك وسائل معمليـة متقدمـة تقـوم بهـذه المهمـة أتوماتيكيـة بأسـتعمال محلـل الكترونى حيث يقوم بحصر وتسجيل أعداد القطرات فى فئات أحجـام متتاليـة يتـم أختيارهـا مسبقاً كما توجد وسائل تستخدم للعد الأتومـاتيكى أثنـاء سـقوط القطـرات وذلـك عـن طريـق منظار ومصدر للضوء .

٢- الطرق الحقلية

ا- يمكن تحديد انتظام التغطية على أسطح النبات بإضافة أصباغ فلوريه أو مواد أخرى إلى سائل الرش ثم مشاهدة وتصوير السطح المرشوش تحت ضوء فلورسنتى وذلك بعد غروب الشمس فى الظلام .

ب- يمكن تحديد انتظام التغطيه بجمع مادة الرش على رقائق معدنية موزعة فى الحقل ويضاف تركيز معلوم من مادة يمكن تتبعها فى خليط الرش . وتغسل مادة الرش المجمعة على كل رقيقة معدنية فى حجم معين من الماء ويقاس تركيز المادة فيها ويمكن استعمال الأملاح المعدنية فى ذلك ثم يقاس تركز الملح فى سائل الغسيل .

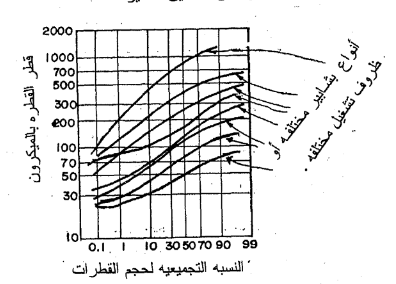
٦-١٩ طريقة التعبير عن توزيع قطرات الرش وأحجامها

توقع نتائج قياسات قطر قطرات الرش عادة على ورق يعرف بورق الاحتمالات ويمثل المحور الرأسى فيه قطر القطرات والمحوى الأفقى يمثل النسبة التجمعية لعدد القطرات أو قطر القطرات أو المساحة السطحية للقطرة ، أو حجم القطرة شكل (٦-٢٣) ويعتمد اختيار أى منها ليمثل على المحور الأفقى على البعد الأكثر أهمية بالنسبه لظروف الأستخدام أو بالنسبه للباحث وعادة تستخدم النسبة التجمعية لحجم القطرات ويستخدم القطر الوسيطى الحجمى (VMD) لتعبير عن حجم قطرات الرش والقطر الوسيطى الحجمى يبنى على أساس المتوسط الحسابى لحجوم القطرات والقطر الوسيط يقسم ناتج الرش إلى قسمين متساويين على أساس العدد أو القطر أو المساحة السطحية أو الحجم فمثلاً القطر الوسيطى الحجمى يقسم مجال الرش إلى قسيمن بحيث يكون الحجم الكلى لجميع القطرات الأصغر من هذا القطر مساوياً للحجم الكلى لجميع القطرات الأكبر منه والقطر الوسيطى الحجمى للعينة يكون أكبر من القطر الوسيطى العددى .

٦-٢٠ أنجراف محاليل الرش : Drift of pesticides

أنجراف محاليل الرش خارج المساحة المرشوشه يؤدى إلى مشاكل عديده ويجب الحد من هذا الانجراف كلما أمكن وخصوصاً عند رش المواد السامة أو الضارة والعوامل الأساسية التى تؤثر على الانجراف هى معدل ترسيب الحبيبات والارتفاع المبدئى للقطرات ونوع المعدات المستخدمة وسرعة واتجاه الريح واتزان الظروف الجوية والعوامل التى تقلل من حجم القطرات أثناء وجودها معلقة فى الهواء تؤثر عكسياً على كل من كفاءة

الترسيب والانجراف ويمثل قطر القطرات أهم خاصية تؤثر على معدل تساقط الحبيبات من تيار الهواء حيث أن القطرات الكبيرة تسقط بسرعه ومع ذلك فإن زيادة حجم القطرات يقلـل الكفاءة من حيث انتظام التغطية وتفضل عادة القطرات الصغيرة مـن حيـث انتظـام التغطيـة ولكن القطرات الكبيرة أفضل من حيث الانجراف وبالتـالي فـإن هنـاك قطـر أمثـل لحجـم القطـرات ، وأحجـام القطـرات يجـب أن تكـون مناسـبة لظـروف الـرش ويتـأثر الأنجــراف بأرتفاع حامل البشابير وسرعة الهواء أثناء الرش . وعادتـا مـا يكـون الانجـراف أكـثر فـى حالة التعفير عن حالة الرش وذلك لصغر قطر مساحيق التعفير .



شكل (٦-٢٣) طريقه للتعبير عن توزيع قطرات الرش وأحجامها

وقد أنتج الباحثين فى هذا المجال آلات للشحن الكتروستاتيكى لقطـرات الـرش أو مسـاحيق التعفـير .وذلـك لزيـــادة نسـبة الالتصــاق باسـطح النباتــات . وعمومـــاً فــالقوى الالكتروستاتيكية ليس لها تأثير كبير علـى الحبيبـات الكبـيرة ، ولاتؤثـر أيضــاً علـى مسـار الحبيبات ولكن إذا وصلت الحبيبة المشحونة إلى أوراق النباتات فإن الشحن يزيد من إمكانية ترسـيب الحبيبــة علـــى هـــذه الأوراق . وتعتـــبر الرشاشـــات والعفـــارات ذات الشـــحن الالكتروستاتيكى أكثر تعقيداً ومرتفعة الثمن عن آلالات العادية الاخرى .

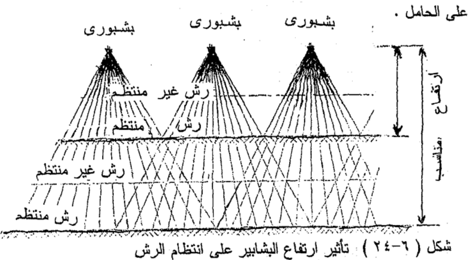
٦-٢١ التحكم فى انتظام التوزيع ومعدل الرش :

Control of Application rate and uniformity of deposition

يعتبر التحكم فى انتظام التوزيع ومعـدل الـرش مـن الأمـور الهامـة عنـد أستخدام الرشاشات فى الحقل وانتظام التوزيع يعتمد على :

- زاوية رش البشبورى .
- مقدار التداخل المطلوب بين خطوط الرش .
- المسافة بين البشابير علىالحامل .
- انتظام الضغط عند البشبورى .
- انتظام السرعة الأمامية للرشاشه

ويؤثر ارتفاع حامل البشابير على مقدار التدخل المطلوب فيمكن زيادة التداخل بزيادة أرتفاع الحامل كما أنه كلما زادت زاوية الرش وقلت المسافة بين البشابير يمكن تخفيض حامل البشابير فوق النباتات وعموماً يجب أن يكون ارتفاع حامل البشابير بالقدر الذى يكون عنده عرض الرش على سطح النبات يساوى مرة ونصف المسافة بين البشابير على الحامل .



شكل (٦-٢٤) تأثير ارتفاع البشابير على انتظام الرش

٦-٢٢ بعض البنود التى يتم دراستها فى الات الرش والتعفير :

Types of problems Encountered using sprayers and dusters

١- تحديد القدرة اللازمة لأنواع مختلفة من الآلات وعلاقتها بالتصرف .

٢- الأداء الحقلى والكفاءة الحقلية لآلات مختلفة فى حقول مختلفة .

٣- دراسة حجم الحبيبات وعلاقتها بالفاعلية والأنجراف لآلات متنوعة وفى ظروف جوية مختلفة .

٤- تحديد العوامل التى تؤثر على أنجراف محلول الرش (عوامل خاصة بالمحصول والمحلول والطقس ونوع الرشاشة) .

٥- دراسة العوامل التى تؤدى إلى زيادة نسبة التصاق محلول الرش بأسطح النباتات .

٦- تحديد أنسب أنواع البشابير للرش فى ظروف معينـة (ظروف جوية ومحلول رش معين ومحصول معين).

٧- دراسة معدلات تصرف البشابير وعلاقته بضغط الطلمبة وزوايا الرش .

٨- دراسة العوامل المؤثرة على حجم قطرات المحلول .

٩- كفاءة وتصرف وضغط أنواع مختلفة من الطلمبات المستعملة مع الرشاشات .

١٠- دراسة على وسائل تقليب محاليل الرش من حيث القدرة اللازمة وفعالية الوسيلة .

١١- تحديد العوامل التى تؤدى إلى أنتظام توزيع محاليل الرش فى ظروف معينة .

١٢- دراســة العلاقـة بين تصـرف البشـبورى وسـرعة الآلـة الأماميــة والسـعة الحقليــة والكفاءة الحقلية .

١٣- دراسة عن العوامل التى تزيد من مسافه الرش لرش النباتـات العاليـة مثـل اشـجار الفاكهه .

١٤- تحديد أنسب الظروف الجوية وأنسب طريقة للرش بالرشاشات التى يحملها العامل فوق ظهره لتجنب أستنشاق العامل للمبيدات .

١٥- تصميم أنواع من البشابير للرشاشات التى يحملها العامل فوق ظهره لتقليل تعرض العامل لمحلول الرش .

١٦- تصميم وسائل لحماية العامل من التعرض للمبيدات أثناء الرش .

١٧- أنتاج نوع جديد من آلات الرش للرش فى ظروف خاصة أولأنتاج آله اقل سعراً من الآلات الأخرى أو أقل تلوثاً للبيئة أو أكثر حماية للعامل أو أكـثر دقـة فـى توصيل محلـول الرش وبالتالى تقليل استخدام المبيد أو غير ذلك .

١٨- دراسة أنسب الوسائل لتقليل التلوث البيئى عند استخدام الآلات المختلفة .

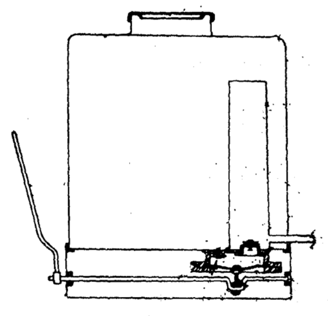
٦- ٢٣ بعض القياسات الخاصة بالآت الرش والتعفير :

Application of measurements techingues for sprayers and dusters

١- الرشاشات الظهرية : Knapsack sprayer

وهى الآلات التى يقوم العامل بحملها ويقوم العامل بتشغيلها بيده عن طريق طلمبة خاصة تقوم بضغط المحلول المراد رشه شكل (٦-٢٥، ٢٦) أو قد يكون لها محرك صغير يقوم بتشغيل مروحة ودفع هواء خلال أنبوبة ويتم دفع محلول الرش مع الهـواء وبذلـك يتـم

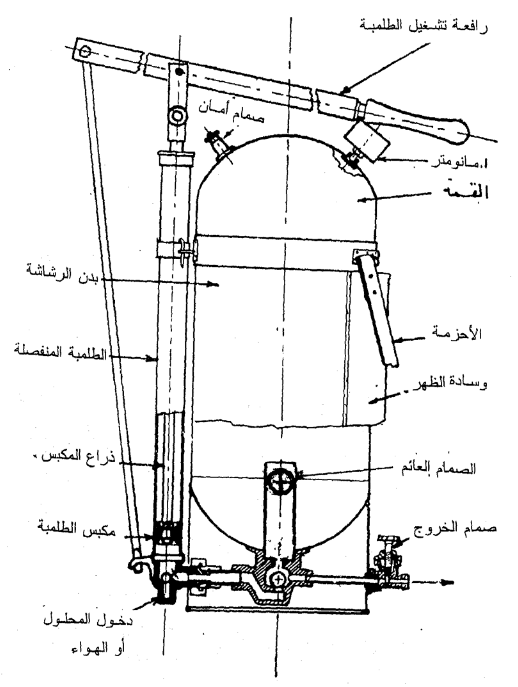
نثر المحلول إلى قطرات صغيرة مع تيار الهواء . واستمرار عمل الرشاشات يحتاج طلمبة ذات كفاءة عالية . وتجرى أختبارات لتقدير نسبة حجم السائل المنصرف إلى إزاحة مكبس الطلمبة . وحجم السائل الخارج من البشبورى يقدر خلال وقت معين ويتم تقدير مدى انتظام خروج محلول الرش مع الوقت فى كل البشابير ويتم ذلك مع ضغوط مختلفة وتقاس هذه الضغوط بالقرب من البشابير .



شكل (٦-٢٥) رشاشة الظهر ذات الضغط المستمر .

ويتم تقدير انتظام الرش وحجم القطرات عند الضغوط المختلفة باستخدام بترناتورة Patternator.وهو يتكون من مجموعه من الفجوات يتم تجميع السائل فى كل جزء منها وقياس حجمه أو وزنه أو أستخدام أى من الطرق الموضحه فى بند (٦-١٨) وفى حالة استخدام الرشاشات أو العفارات التى يتم تشغيلها بواسطة محرك صغير يجب أن تتم القياسات على سرعات مختلفة وباستخدام الأنواع المختلفة من البشابير . وكذلك يتم تقدير الوقود المستهلك فىالمحرك وعلاقته بانتظام الرش أو التصرف وأيضا قياس الضوضاء أو الاهتزاز الناتج من المحرك والذى تؤثر على العامل . وهناك أجهزة يمكنها قياس الضوضاء والاهتزاز..

ويتم قياس انتظام الرش فى أوضاع مختلفة للبشبورى بداية من الوضع الرأسى مع تغير الزاوية حتى تصل إلى الوضع الأفقى وذلك على مسافات مختلفة من سطح الرش



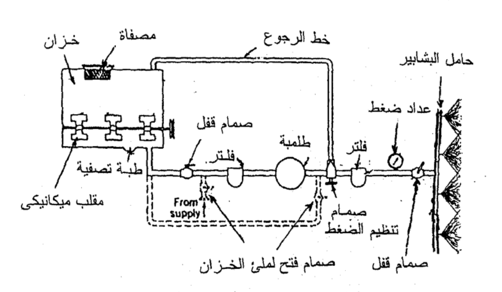
شكل (٦-٢٦) رشاشة الظهر ذات الطلمبة المنفصلة

٢ – الرشاشات الآلية: Power sprayers

الرشاشات الآليه ممكن تكون معلقة بالجرار أو مجرورة وتتكون أساساً من خـزان ومضخة تعمل بقدرة الجرار أو بمحرك مستقل لدفع السائل خلال صمام التحكم ومجموعة البشابير شكل (٦-٢٧) . ومعدل خروج السائل من البشابير يعتمد على سرعة المضخة وكفاءتها ومقدار ضغطها .

ويتم تقدير التصرف عندما يكون الخزان مملـوء إلى منتصفه وذلك عند مقادير مختلفة من ضغوط المضخة ويمكن قياس التصرف من خلال حجم السائل بالخزان .

ويمكن قياس تصرف وانتظام الرش للبشبورى الواحد عند ارتفاعات مختلفة بنفس الطريقة المتبعة فى الرشاشات الظهرية وفى بند (٦-١٨) ويجب أن يغطى البترناتور Patternator كل عرض الرش وكذلك يقاس الوقود المستهلك والقدرة المستهلكة فى تشغيل الآلة وعلاقة القدرة المستهلكة بالتصرف وانتظام الرش



شكل (٦-٢٧) رشاشة هيدروليكية

٦-٢٤ الأجراءات والقياسات التى تجرى قبل التجارب الحقلية
Measurements before the field tests

١- الاطلاع على بيانات التشغيل للآلة ومعرفة عمليات الضبط وعامل الأمان وعمليات المعايرة الواجبة .

٢- تحديد مواصفات الالة ومن أهم هذه المواضفات مايلى :

- طريقة الاستخدام والمحافظة على ضغط السائل .
- سعة خزان المحلول الذى يرش .
- تصرف الطلمبة .
- قدرة المحرك عند كل تصرف .
- العلاقة بين الضغط والتصرف .
- وزن الآلة فارغة وممتلئة .

٣- أختبار الكفاءة الحجمية :

وهى النسبة بين تصرف الآلة فى المشوار وازاحة مكبس الآلة أى أن :

$$\text{الكفاءة الحجمية \%} = \frac{\text{تصرف الآلة لكل مشوار}}{\text{ازاحة المكبس}} \times ١٠٠$$

٤- اختبار خروج السائل :

يتم ملئ الخزان بالماء فقط ويتم تشغيل المكبس يدوياً أو آلياً عند الضغط المقرر فى كتالوجات تشغيل الآلة ويتم تجميع السائل من البشبورى طوال دقيقة وذلك كل ٥ دقائق وتكرر هذه البيانات ٥ مرات وذلك لتقدير مدى انتظام خروج وتوزيع السائل .

٥- اختبار ضغط الخزان :

يتم ضغط الخزان بضعف الضغط الموصى به من الشركة المصنعة ونحافظ على هذا الضغط لمدة ٥ دقائق وأثناء هذا نقدر مدى التشوه فى الخزان أو أجزاء الآلة الذى ذاد بها الضغط .

٦- اختبار تصرف البشبورى :

يقاس تصرف البشبورى عند أقل ضغط وأكبر ضغط موصى به من الشركة المصنعة خلال فترة لاتقل عن دقيقة وتكرر ٥ مرات لكل بشبورى .

٧- انتظام الرش :

يقاس انتظام الرش بأستخدام أى جهاز أو جهاز Patternator وهو عبارة عن صندوق مقسم إلى أجزاء داخلية يمكن تجميع السائل فى كل قسم لقياس مدى انتظام توزيع الرش ويحدد ارتفاع البشبورى من جهة الصنع للآله وعادة مايكون هناك مدى لهذا

الارتفاع ويجب قياس مدى انتظام التوزيع عند الارتفاع الاعلى والأدنى للبشبورى وكذلك عند الضغط الأدنى والأعلى للبشابير . ويتم جمع المحلول من كل فجوة فى صندوق تجميع المحلول ويتم حساب الحجم المتوسط وأستخراج معامل الاختلاف كما يلى :

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف المعيارى}}{\text{القيمة المتوسطة}} \times ١٠٠$$

٨- موتور الضخ :

يجب أختبار قدرته على أخراج كل محتوى الخزان وكذلك قياس الوقت اللازم لذلك ويكرر هذا الاختبار مع مختلف البشابير والضغوط وللمحاليل ذات المواصفات المختلفه

٩- قياس الاهتزاز الذى يحدث عندما يعمل الموتور ويكون البشبورى مفتوح .

٦-٢٥ القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية :

Measurements during the field tests

١- قياس الوقود المستهلك عند الأحوال المختلفة من أنواع الرشاشات والمحاليل وضغوط الرش .

٢- تحديد أنجاز الآلة تحت مختلف الظروف من :

- أبعاد الحقل .
- نوع المحصول .
- ارتفاع المحصول .
- المسافة بين الصفوف .
- المسافة بين النباتات على الصف الواحد .
- ظروف جوية مختلفة من رياح وحرارة ورطوبة جوية .
- محاليل الرش .

وتحت كل بند من هذه البنود يقاس الأتى :

- انتاجية الآلة فدان / ساعة .
- معدل ضخ محلول الرش ، لتر / ساعه .
- راحة العامل أو اجهاده .

- سهولة الاستعمال فى الملئ والتفريغ والحمل إذا كانت الآله محموله .
- القصور فى أداء أى جزء فى الرشاشة .
- سهولة التحكم فى المحرك

٦-٢٦ : أهم البنود التى يتضمنها تقرير آلات الرش والتعفير :

Contents of test report for sprayers and dusters

١- صور فوتوغرافية للآلة بصورة عامة ولكل جزء بالتفصيل .

٢- مواصفات الآلة وتشمل :

- مواصفات المحرك وتشمل : جهة الصنع والطراز ورقم الطراز وعنـوان جهـة الصنع وقدرة المحرك وسرعته وسعة خزان الوقود .
- أبعاد الآلة وتشمل : الطول والعرض والارتفاع .
- وزن الآلة فارغة ووزنها ممتلئة .
- سعة خزان المبيد .
- قطر الطلمبة أو المكبس .
- طول مشوار المكبس .
- مدى الضغط الذى تعمل عنده الرشاشات .
- حجم غرفة الضغط .
- مسافة فتحات مصفاة الخزان .
- نوع الرشاش ونوع الفتحات به .
- قطر فتحة الرشاش .
- طول خراطيم الرش .

٣- اختبار الكفاءة الحجمية ويشمل :

- ضغط عمل البشابير
- عدد المشاوير / دقيقة .
- التصرف لتر / دقيقة .
- التصرف لتر / مشوار .
- ازاحة المكبس .
- الكفاءة الحجمية ٪ .

٤- أختبار غرفة الضغط
- أكبر ضغط للعمل .
- الضغط داخل الغرفة .
- فترة الاختبار .
- ملاحظات عن أى أنبعاج أو تشوه فى الغرفة .

٥- اختبار التصرف للرشاشات
- عدد مشاوير التشغيل لمكبس الضخ
- الضغط الواقع طبقا لعدد المشاوير .
- نوع البشبورى .
- التصرف بالدقيقة .
-علاقه الضغط بالتصرف .

٦- أختبار ضغط الخزان :
- أكبر ضغط للعمل .
- الضغط دخل الخزان .
- فترة الاختبار .
- أى ملاحظات عن أى أنبعاج أو تشوه فى الخزان أو أى أجزاء أخرى .

٧- مدى انتظام الرش :

لكل نوع من البشابير يتم تقدير نسبة السائل المتجمع على أبعاد مختلفـة مـن يمـين ويسار البشبورى وذلك عند مختلف الضغوط والأوضاع للبشابير أو يتم تقدير ذلك كمـا هـو مبين فى الجزء ٦-١٨

٨- قدرة الموتور على الرش :

يتم تقديرها لكل نوع من الرشاشات والبشابير وعند سرعات مختلفه للمحرك

٩- اختبار مدى الضوضاء أو الاهتزاز للمحرك .

١٠- الوقود المستهلك لكل نوع من الرشاشات والبشابير وعند سرعات مختلفه للمحرك

١١- بيانات الاختبار الحقلى وتشمل :
- الموقع .
- طول وعرض القطعة الذى يتم العمل فيها .

- نوع المحصول .
- ارتفاع المحصول .
- المسافة بين النباتات .
- المسافة بين الصفوف .
- نوع البشابير وعددهم
- ضغط البشابير أو ضغط الخزان
- سرعة المحرك أو اليد للآلات التى يقوم العامل بتشغيلها
- الظروف الجوية من درجة حرارة وسرعة رياح ورطوبة جوية .
- الأنجاز الحقلى فدان /ساعه
- كثافه الرش لتر / فدان .

ويدون أى ملاحظات اثناء العمل مثل مدى راحة العامل وسهولة العمل أو أدارة المحرك وأى تشوهات فى الخزان أو غرفة الضغط سهولة عمليات الصيانة أو أى أعطال فى الحقل وكذلك سهولة ملئ الرشاشة . وأى ملاحظات أخرى

٦-٣٥ أمثله عن آلات الرش والتعفير والقدرات اللازمه لها

مثال (١) ماهو معدل أداء آله مكونه من ١٢ بشبورى والمسافه بين البشابير ٧٠ سم وسرعه الآله اثناء الرش ٤كم / ساعه والكفاءه الحقليه ٦٠ ٪ ؟

السعه الحقليه الفعليه = عرض الآله × سرعتها × الكفاءه الحقليه .

الحل

$$\frac{١٢ \times ٠,٧ \times ٤ \times ١٠٠٠ \times ٠,٦}{٤٢٠٠} = ٤,٨ \text{ فدان /ساعه}$$

مثال (٢) ماهو معدل الرش لرشاشة مكونة من ١٢ بشبورى والمسافة بين البشابير ٦٠ سم وتصرف كل بشبورى ١,٦ لتر / دقيقة وسرعة سير الرشاشة فى الحقل ٤,٥ كم / ساعة ؟

الحل

$$\text{معدل الرش (لتر / فدان)} = \frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)} \times ٤٢٠٠}{\text{عرض الآله (متر)} \times \text{السرعه (كم /ساعه)} \times ١٠٠٠}$$

تصرف البشابير = ١٢ × ١,٦ × ٦٠ = ١١٥٢ لتر / ساعه

عرض الرشاشه = ١٢ × ٠,٦٠ = ٧,٢٠ متر

$$\therefore \text{معدل الرش} = \frac{٤٢٠٠ \times ١١٢٥}{١٠٠٠ \times ٤,٥ \times ٧,٢} = ١٤٩,٣ \text{ لتر /فدان}$$

مثال (٣) آله رش تعمل على ضغط ٤كجم /سم ٢ وكان تصرف البشبورى ١,٨ لتر /دقيقه .ماهو تصرف البشبورى إذا زاد الضغط إلى ٨ كجم / سم٢ ؟

الحل

$$\frac{\text{تصرف البشبورى (١)}}{\text{تصرف البشبورى (٢)}} = \sqrt{\frac{\text{الضغط (١)}}{\text{الضغط (٢)}}}$$

$$\frac{١,٨}{\text{تصرف البشبورى عند الضغط الثانى}} = \sqrt{\frac{٤}{٨}}$$

∴ تصرف البشبورى فى الضغط الثانى = ١,٨ × ١,٤١٤ =٢,٥٤ لتر /دقيقه

مثال (٤) ماهو عرض آلة الرش لرشاشة معدل أداءها ٤٠ فدان فـى ١٠ سـاعات إذا كانت الآلة كفاءتها الحقلية ٦٠٪ وتعمل على سرعة ٥ كيلو متر فى الساعة .

الحل

أنجاز الآلة = عرض الآلة × سرعتها × كفاءتها الحقلية × عدد ساعات العمل

$$\therefore \text{عرض الالة} = \frac{\text{أنجاز الآلة}}{\text{سرعتها × كفاءتها الحقلية × عدد ساعات العمل}}$$

$$= \frac{٤٢٠٠ \times ٤٠}{١٠ \times ٠,٦ \times ١٠٠٠ \times ٥} = ٥,٦ \text{ متر}$$

مثال (٥) ماهو تصرف الطلمبه اللازمه لرش ٤٠ لتر من محلول الرش فـى الفدان بإستخدام رشاشه تعمل على سرعه ٤,٨ كم /ساعه ولها حامل بشابير طوله ٦ متر ؟

الحل

تصرف الطلمبه (لتر /دقيقه) = المساحه المعالجه فى الدقيقه × حجم المحلول لكل وحده مساحه .

$$\text{المساحه المعالجه فى الدقيقه} = \frac{١٠٠٠ \times ٤,٨ \times ٦}{٦٠ \times ٤٢٠٠} = ٠,١١٤٣ \text{ فدان /دقيقه}$$

∴ تصرف الطلمبه المطلوبه = ٠,١١٤٣ × ٤٠ = ٤,٥٧ لتر / دقيقه

مثال (٦) رشاشه مزوده بطلمبه ذات تصرف ٢٢ لتر /دقيقه وحامل بشابير طول ٦ متر وتعمل فى الحقل بسرعه اماميه ٥ كم /ساعه .ماهو معدل الرشاش للفدان ؟

الحل

تصرف الطلمبه (لتر / دقيقه) = المساحه المعالجه فى الدقيقه × حجم المحلول لوحده المساحه

∴ حجم المحلول لوحده المساحه (معدل الرش للفدان)

$$= \frac{\text{تصرف الطلمبه لتر / دقيقه}}{\text{المساحه المعالجه فى الدقيقه}}$$

$$\therefore \text{معدل الرش} = \frac{٢٢ \times ٤٢٠٠ \times ٦٠}{٦ \times ٥ \times ١٠٠٠} = ١٨٤,٨ \text{ لتر /فدان}$$

مثال (٧) أحسب تصرف البشبورى الواحد لرشاشه تعمل بسرعه ٦ كم /ساعه واالمسافه بين البشابير ٥٠ سم وتعطى معدل رش مقداره ٨٠ لتر / فدان ؟

الحل

بفرض عدد البشابير (س)

$$\text{معدل الرش} = \frac{\text{تصرف البشابير} \times ٤٢٠٠ \times ٦٠}{\text{عرض الآله} \times \text{السرعه الاماميه} \times ١٠٠٠}$$

$$\therefore \text{معدل الرش} = \frac{\text{تصرف البشبورى الواحد} \times \text{س} \times ٤٢٠٠ \times ٦٠}{٠,٥٠ \times \text{س} \times \text{السرعه الأماميه} \times ١٠٠٠}$$

$$\therefore \text{تصرف البشبورى الواحد} = \frac{\text{معدل الرش} \times ٠,٥٠ \times \text{السرعه الأماميه} \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠ \times ٦٠}$$

$$= \frac{٨٠ \times ٠,٥ \times ٦ \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠ \times ٦٠} = ٠,٩٥ \text{ لتر / دقيقه}$$

مثال (٨) عند مقاومه الحشرات فى القطن بواسطه رشاشه مزوده بحامل ذى ٦ بشابير والمسافه بين البشابير ٤٠ سم إذا كانت سرعه الآله الأماميه ٤,٢ كم / ساعه وعدد ساعات العمل ٦ ساعات ومعدل الرش ٢٠٠ لتر /فدان . ماهو تصرف البشبورى الواحد ؟

الحل

معدل الرش (لتر / فدان) = (تصرف البشابير (لتر / ساعه) × ٤٢٠٠) / (عرض الآله (متر) × السرعه (كم /ساعه) × ١٠٠٠)

∴ تصرف البشابير (لتر / ساعه) = (معدل الرش × عرض الآله × السرعه × ١٠٠٠) / ٤٢٠٠

= (٢٠٠ × ٦ × ٠,٤ × ٤,٢ × ١٠٠٠) / ٤٢٠٠ = ٤٨٠ لتر /ساعه

تصرف البشبورى الواحد = ٤٨٠ ÷ ٦ = ٨٠ لتر / ساعه

مثال (٩) فى المثال السابق إذا كان وقت فتح البشابير ٦٠ ٪ من الوقت الكلـى للعمل فما هو تصرف البشبورى الواحد كقيمة متوسطة لساعات العمل الكلية ؟

الحل

معدل الرش = (تصرف البشابير × ٤٢٠٠) / (كفاءه الأستفادة للوقت × عرض الآله × السرعه × ١٠٠٠)

∴ تصرف البشابير = (٢٠٠ × ٦ × ٠,٤ × ٤,٢ × ١٠٠٠ × ٠,٦) / ٤٢٠٠

= ٢٨٨ لتر / ساعه

تصرف البشبورى الواحد = ٢٨٨ ÷ ٦ = ٤٨ لتر / ساعه

مثال (١٠) رشاشه ظهريه تستعمل حاملاً ذا سته بشابير لرش القطن المسافه بين البشابير ٤٠ سم فإذا كانت كثافه الرش اللازمه هى ٢٠٠ لتر / فدان وتستغرق الرشاشه ٥ دقائق لتفريغها بالرش وسعه الرشاشه ١٦ لتر . اوجد السرعه المناسبه للعامل ؟

الحل

تصرف البشابير = (١٦ × ٦٠) / ٥ = ١٩٢ لتر / ساعه

معدل الرش (لتر / فدان) = (تصرف البشابير (لتر / ساعه) × ٤٢٠٠) / (عرض الآله (متر) × السرعه (كم / ساعه) × ١٠٠٠)

∴ السرعه = (١٩٢ × ٤٢٠٠) / (٦ × ٠,٤ × ٢٠٠ × ١٠٠٠) = ١,٦٨ كم /ساعه

مثـال (١١) أحسـب القـدره اللازمـه لتشـغيل طلمبـه الـرش بموتـور الـرش علمـاً بـأن تصرفها ١٤ لتر / دقيقه وضغـط الـرش ٣٠ كجم /سم٢ وكفـاءه الوصـلات والرشاشـه والمحرك ٥٠ ٪؟

الحل

٣٠ كجم /سم٢ توازى رفع مقداره ٣٠ × ١٠٠٠ سم ماء .

اى توازى ٣٠٠ متر ماء رفع وبفرض وزن واحد لتر يساوى واحد كجم

القدره النظريه = التصرف × الرفع .

$$= \frac{١٤ \times ٣٠٠}{٦٠ \times ٧٥} = ٠,٩٣٣ \text{ حصان}$$

$$\text{القدره الفعليه المطلوبه} = \text{القدره النظريه} \times \frac{١}{\text{كفاءه المجموعه}}$$

$$= ٠,٩٣٣ \times \frac{١}{٠,٥} = ١,٨٧ \text{ حصان}$$

مثال (١٢) آله رش مبيدات لها ٨ بشابير والمسافه بين البشابير ٦٠ سم ماهى قدره المحرك المطلوب لتشغيل هذه الرشاشه بالحصان إذا كانت كفاءه المجموعه من الأستفاده بالقدره ٥٠ ٪ والقدره اللازمه للمتر من عرض حامل البشابير ٠,٢ كيلووات

الحل

القدره اللازمه = ٨ × ٠,٦ × ٠,٢ = ٠,٩٦ كيلوات

$$\text{قدره المحرك المطلوب} = ٠,٩٦ \times \frac{١٠٠}{٥٠} = ١,٩٢ \text{ كيلوات}$$

= ١,٩٢ × ١,٣٦ = ٢,٦١ حصان

مثال (١٣) رشاشه سعتها ٢٥ لتر ويسمح بملئها بكميه محلول ١٥ لتر إذا كانت كميه المحلول اللازمه لرش الفدان الواحد ١٥٠ لتر وكانت هذه الرشاشه لها حامل به ٦ بشابير على مسافات بينيه ٤٠ سم وسرعه العامل ٢كم / ساعه . فما هو الزمن اللازم لرش الفدان الواحد بهذه الرشاشه ؟

الحل

$$\text{معدل الرش (لتر / فدان)} = \frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)} \times ٤٢٠٠}{\text{عرض الآله (متر)} \times \text{السرعه (كم / ساعه)} \times ١٠٠٠}$$

$$\therefore \text{تصرف البشابير} = \frac{150 \times 6 \times 0.4 \times 2 \times 1000}{4200} = 171.4 \text{ لتر / ساعه}$$

$$\text{زمن رش الفدان} = \frac{\text{معدل الرش (لتر / فدان)}}{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)}}$$

$$= 0.875 \text{ ساعه}$$

$$= 52.5 \text{ دقيقه}$$

مثال (١٤) فى الرشاشه السابقه إذا كان زمن ملىء الرشاشه ٣ دقائق .ماهى كفاءه الوقت المستفاد به ؟

الحل

$$\text{عدد مرات ملىء الرشاشه} = \frac{150}{15} = 10 \text{ مرات}$$

$$\text{زمن ملىء الرشاشه للفدان} = 10 \times 2 = 20 \text{ دقيقه}$$

$$\text{كفاءه الوقت المستفاد به} = \frac{\text{زمن الرش للفدان}}{\text{الزمن الكلى}} \times 100$$

$$= \frac{52.5}{52.5 + 30} \times 100 = 63.6\ \%$$

مثال (١٥) حامل بشابير على رشاشه حقليه يحتوى على ٢٠ بشبورى موزعه على مسافات ٤٦ سم فإذاكان اقصى معدل رش هو ٧٥٠ لتر /هكتار على ضغط ٥٢٠ كيلو باسكال وسرعه اماميه ٦,٥ كيلو متر / ساعه احسب :

١- تصرف الطلمبه باللتر / دقيقه على فرض أن ١٠ ٪ من تصرفها يعود مره ثانيه للخزان .

٢- إذا كان التقليب ميكانيكياً يحتاج ٣٧٥ وات وكفاءه الطلمبه ٥٠ ٪ ماهى قدره المحرك اللازمه لتشغيل الرشاشه على فرض ان المحرك يستفاد من ٨٠ ٪ من قدرته

٣- ماهى القدره بالكيلووات لكل متر من عرض حامل البشابير .

الحل

$$\text{معدل الرش (لتر / هكتار)} = \frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)} \times 1000}{\text{عرض الآله (متر)} \times \text{السرعه (كم/ ساعه)} \times 1000}$$

$$\text{تصرف البشابير} = \frac{١٠٠٠ \times ٦,٥ \times ٠,٤٦ \times ٢٠ \times ٧٥٠}{١٠٠٠٠} \times \frac{٩٠}{١٠٠}$$

= ٤٠٣٦,٥ لتر/ ساعة .

وهو تصرف الطلمبه .

$$\text{القدره المائيه للطلمبه} = \frac{\text{التصرف (كم / ث)} \times \text{الرفع (متر)}}{٧٥}$$

$$\text{مقدار الرفع} = \frac{١٠ \times ١٠٠٠ \times ٥٢٠}{١٠٠٠٠ \times ٩,٨١} = ٥٣ \text{ متر}$$

$$\text{القدره المائيه} = \frac{٥٣ \times ٤٠٣٦,٥}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠} = ٠,٧٩٢ \text{ حصان}$$

$$\text{القدره الفرمليه للمضخه} = ٠,٧٩٢ \times \frac{١٠٠}{٥٠} = ١,٥٨٥ \text{ حصان}$$

$$\text{قدره المحرك المطلوب للضخ} = ١,٥٨٥ \times \frac{١٠٠}{٨٠} = ١,٩٨١ \text{ حصان}$$

= ١,٤٥٦ كيلووات

وممكن أيجاد القدرة المائية بالكيلووات من العلاقة السابق ذكرها فى الباب الأول وهى :

القدرة (kW) = التدفق (m^3/s) × الضغط (N/m^2) ÷ ١٠٠٠

$$= \frac{١٠٠٠ \times ٥٢٠ \times ٤٠٣٦,٥}{١٠٠٠ \times ٦٠ \times ٦٠ \times ١٠٠٠} = ٠,٥٨٣$$

∴ قدرة المحرك المطلوب= ٠,٥٨٣ × (١٠٠ ÷ ٥٠) × (١٠٠ ÷ ٨٠) = ١,٤٥٦ كيلو وات

قدره المحرك للضخ والتقليب = ١,٤٥٦ + ٠,٣٧٥ = ١,٨٣٢ كيلووات

القدره بالكيلووات لكل متر = ١,٨٣٢ ÷ ٩,٢ = ٠,٢ كيلووات /متر

ثالثا : مضخات الرى

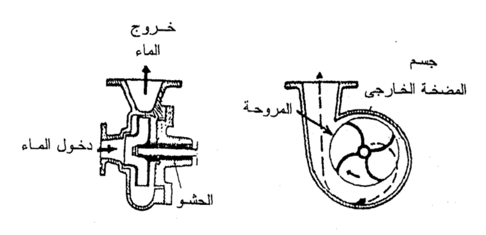
Pumps

٦-٢٧ : أنواع مضخات الرى : Types of pumps

يوجد أنواع عديدة من المضخات المستخدمة فى رفع ماء الرى ويمكن تقسيمها من حيث حركة الجزء الفعال بها إلى :

١- المضخات الدورانية : Rotary pumps

ويوجد أنواع عديدة من هذه المضخات وهى الأنواع المنتشرة فى رفع المياه للرى وينتشر فى مصر من هذه الأنواع المضخات الطاردة المركزية Centrifugal pumps ويوجد منها أنواع كثيرة تختلف فى تصرفها وفى كفاءتها وفى نوع المروحة المستخدمة بها شكل (٦-٢٨) وعادة تستخدم هذه المضخات فى الدلتا والوادى لرفع المياه من الترع حيث أن قدرة هذه المضخات على السحب لاتتجاوز عملياً ٦ أمتار أما فى مناطق الاستصلاح



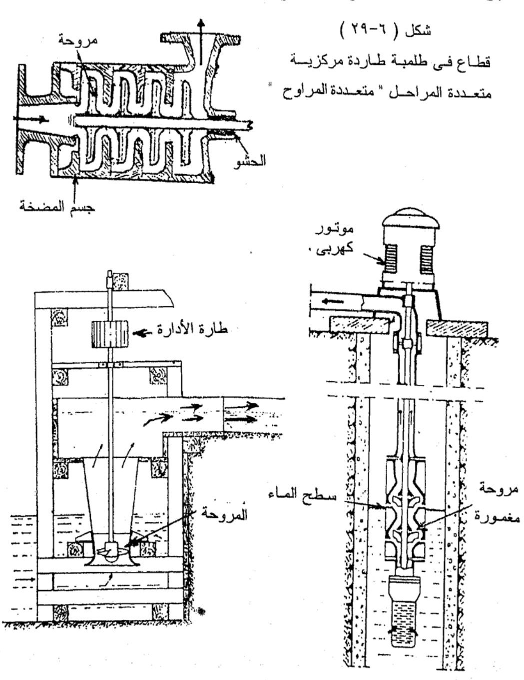
شكل (٦-٢٨) قطاع فى الطلمبة الطاردة المركزية ذات المروحة الواحدة

الحديثة والتى ربما تكون المياه على أعماق كبيرة تصل إلى مئات الأمتار فتستخدم المضخات التربينية وهى مضخات لها عدة مراوح وتقوم برفع المياه إلى مسافات بعيدة وتتوقف مسافه الرفع على عدد المراوح بها ولابد أن يكون أحد هذه المراوح تحت سطح الماء . ويوجد أنواع أخرى من هذه المضخات مثل المضخات المروحية أوالمحورية ولكن نادراً ماتستخدم فى رفع مياه الرى فى مصر .

٢- المضخات ذات الكباس : Piston pumps

تتركب هذه المضخات من مكبس يتحرك داخل أسطوانة حيث يتحرك المكبس حركة ترددية شكل (٦- ٣٢) ويوجد فى رأس الاسطوانة صمامان أحدهما لدخول السائل

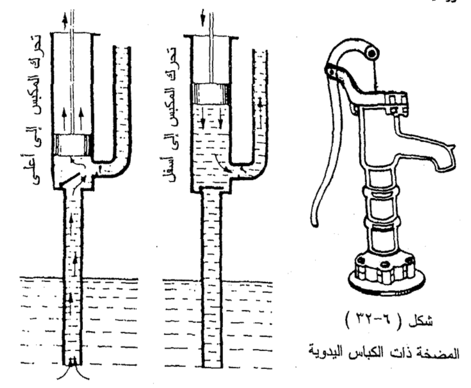
والأخر لخروجه وهذه الصمامات تكون عادة مركبة على يايات ذاتية الحركة وتفتح وتقفل حسب حركة المكبس ولكنها تفتح دائما فى اتجاه حركه السائل بحيث تسمح بمرور السائل إلى ماسورة الطرد ولاتسمح له بالرجوع ثانيا ويوجد من هذه المضخات نوعين رئيسيين



شكل (٦-٢٩)
قطاع فى طلمبة طاردة مركزيـة متعـددة المراحـل " متعـددة المراوح "

شكل (٦-٣١) المضخة البريمية " المروحية "

شكل (٦-٣٠) المضخة التربينية



شكل (٦-٣٢)
المضخة ذات الكباس اليدوية

شكل (٦-٣٣) فعل المضخة ذات الكباس " الترددية "

وهما المضخات الماصة والمضخات الماصة الكابسة وهذه المضخات سرعتها بطيئة وتصرفها متقطع ولكنها يمكنها أن تعطى ضغوط عالية ويمكن تركيب أكثر من وحده معاً لأعطاء تصرف شبه منتظم والغرض من استخدام مضخات الرى عموماً ما يلى :

١- رفع منسوب الماء إلى مستوى أعلى .

٢- توصيل الماء من منسوب إلى نفس المنسوب ولكن بتصرف وحفظ كبير .

٣- توصيل الماء من منسوب إلى منسوب أعلى وتصرف كبير .

٦-٢٨: بعض البنود التى يتم دراستها فى آلات الرى :

Types of proplmes encounterd at using the pump

١- تحديد أقصى عمود سحب وأقصي عمود طرد فى ظروف تشغيل معينة ومع تقدم الآلة فى العمر .

٢- تحديد التصرف فى ظروف تشعيل مختلفة وعلاقة ذلك بالقدرة اللازمة أو معدل استهلاك الوقود .

٣- تحديد أنسب مصادر القدرة للتشغيل نوع معين من المضخات (محرك ديزل مســتقل - أو قدرة الجرار أو موتور كهربـاء - أو طاقـة غير تقليديـة مثـل طاقـة الريـاح أو الطاقـة الشمسية).

٤- مقارنـة بين أنـواع مختلفـة مـن المضخـات مـن حيث العمـر الافتراضى واحتياجــات الصيانة والقدرة اللازمة .

٥- مقارنة بيــن أنـواع مختلفـة مـن وسـائل رفـع المـاء مثـل السـواقى والطنبـور وأنـواع مختلفة من الطلمبات من حيث استهلاكها للقدرة والتصرف ومستوى الرفع .

٦- تطوير فى بعض أنواع الطلمبات لتناسب الظروف المصريـة ويشـمل ذلـك مثـلا تقليل الطاقـة المفقـودة فـى طـرد المـاء فـى المضخـات الطـاردة المركزيـة أو أمكانيـــة اســتخدام المضخات المروحية أو غير ذلك .

٧- تطوير وسائل الرفع القديمة مثل السواقى أو الطنبور باستخدام الطاقات الميكانيكية أو الكهربائية .

٨- دراسة أنسب أنواع المضخات وحجمها لظروف معينة وتشمل هذه الظـروف مسـتوى الماء والتصرف المطلوب للرى والضاغط المناسب لطرق الرى الحديثه

٩- دراسة عن العوامل التصميمية لمراوح المضخات لتحقيق هدف معين .

١٠- تكاليف الصيانة وقطع الغيار لأنواع مختلفة من المضخات على مدى عمر المضخـة

١١- تحديـد أنسـب أنـواع الخامـات والمعـاملات الحراريـة لمراوح المضخـــات لتناســب ظروف عمل معينة .

١٢- دراسة عن الوسائل المختلفة لتحضير المضخات الطاردة المركزية وامكانيــة تطوير هذه الوسائل .

٦-٢٩ بعض القياسات الخاصة بالات الرى :

Application of measurements techniques for pump

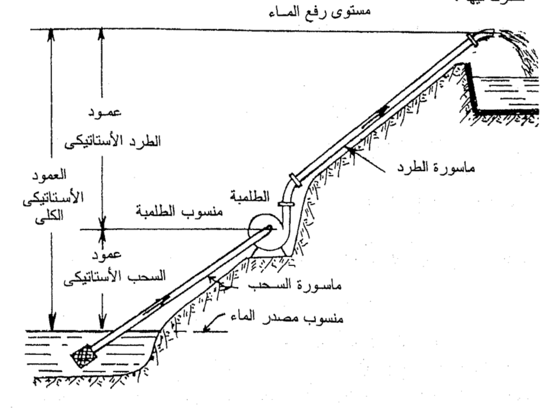
فى المضخات الترددية يتأثر معدل التصـرف والضـاغط الكلـى بمعـدل الضـخ أى عدد المشاوير فى الدقيقة ويجرى اختبار المضخات اليدوية بوضع المضخة على ارتفاعـات مختلفة من مصدر الماء لقياس معدل التصرف مـع ارتفـاع الضـاغط وذلـك فـى المضخـات الترددية الماصة المستخدمة فى الريف المصرى لرفع المياه الجوفيه للشرب . وكذلك لقياس معدل التصرف مع معدل الضخ . وبالنسبة للمضخات التى تعمل بـالقدرة الآليـة يتم تحديـد

كفاءتها بحساب القدرة الخارجة المحسوبة من التصرف والضاغط الكلى ومقارنتها بـالقدرة الداخلة للمضخة وذلك عند قيم مختلفة من المتغيرات .

٦-٣٠ بعض التعاريف الخاصة : Definitions

١- عمود الرفع الاستاتيكى وهو مقدار رفع الماء من الترعة إلى المستوى الذى تصل إليه بعد طردها من الطلمبة ويساوى عمود السحب الاستاتيكى وعمـود الطـرد الاسـتاتيكى شـكل (٦-٣٤) .

٢- عمود الرفع الديناميكى وهو مقدار رفع الماء من الترعة إلى المستوى الذى يصـل إليـه الماء بعد طردها من الطلمبة (عمود الرفع الاستاتيكى) مضافاً إليها عمود الفقد بالاحتكـاك أى المقدار الذى يمكن أن ترتفع الماء إليه لو لم يكن هناك أحتكاك بين الماء والأجزاء التـى تتحرك فيها .



شكل (٦-٣٤) بعض المصطلحات الخاصـة بمضخات الرى

٣- القدرة الداخلة للمضخة

وهى القدرة المقاسة عند العمود المحرك للجزء الفعال فى المضخة وذلك بقياس العزم أو السرعة أو أى وسيلة أخرى (أنظر طرق قياس القدره)

٤- القدرة الخارجة من المضخة :

وهى القدرة الخارجة من المضخة وذلك بقياس التصرف وعمود الرفع الكلى .

٥- كفاءة المضخة الكلية :

وهى النسبة بين القدرة الخارجة من المضخة والقدرة الداخلة للمضخة .

٦-٣١ الأجراءات والقياسات التى تجرى قبل التجارب :

Measurements before the field tests

١- طول ماسورة الطرد والماده المصنوعه منها

٢- طول ماسورة السحب والماده المصنوعه منها .

٣- وزن الآلة .

٤- قطر ماسورة الطرد وماسورة السحب .

٥- نوع المروحة وقطرها .

٦- مصدر القدرة وطريقة اتصالها به .

٧- مقدار القدرة اللازمة وتقاس باستهلاك الوقود أوالطاقة الكهربية أو غير ذلك .

٦-٣٢ القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية :

١- نوعية المياه وكمية الشوائب بها ونوع هذه الشوائب .

٢- معدل التصرف ويقاس عند قيم مختلفة من أرتفاعات الماء فى المصدر

٣- منحنيات الأداء ويقاس كما يلى :

-الضاغط الكلى كدالة فى التصرف

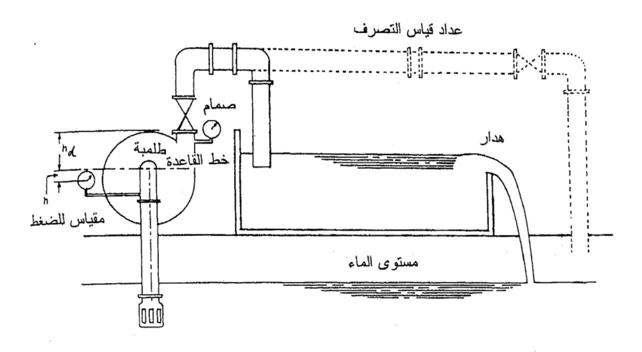
-السرعة كدالة فى التصرف

-القدره الداخلة كدالة فى التصرف

-الكفاءة كدالة فى التصرف

٤- تقدير كفاءة المضخة :

تقدر كفاءة المضخة بتقدير القدره الداخلة للمضخة عن طريق قياس الوقود أو قياس شده التيار الكهربى الداخل لتشغيل المضخة وكذلك حساب الطاقة الخارجة كما يلى:



شكل (٦-٣٥) طريقة لأختبار المضخة

$$\text{الضاغط الكلى } (H) = \frac{ps - pd}{p} + \frac{Vs^2 - Vd^2}{2\,g} + Hd + Hs$$

القدرة الخارجة من المضخة (k W)

$$= \frac{HxQxp}{102}$$

$$\text{كفاءة المضخة \%} = \frac{\text{القدرة الخارجة}}{\text{القدرة الداخلة}} \times ١٠٠$$

حيث:

H الضاغط الكلى بالمتر

pd ضغط الماء الخارج من الطلمبة ثقل كيلو جرام /م٢

ps سحب الماء عند الطلمبة ثقل كيلو جرام /م٢

p كثافة الماء ثقل كيلو جرام /م٣

Vd سرعة خروج السائل متر / ث

Vs سرعة سحب السائل متر / ث

g عجلة الجاذبية م/ث^2

hs المسافة الراسية بين مستوى سطح الماء ومستوى المضخة

hd المسافة الرأسية بين مستوى سطح المضخة ومستوى الطرد م

Q معدل التصرف م^3/ث

٦-٣٣- أختبارات المتانة

تجرى هذه الاختبارات على المضخة لقياس متانة المضخة أو الأجزاء الأخرى الموصلة للقدرة وذلك بعمل المضخة على أقصى سرعة وأقصى قدره لمده ١٠٠ ساعه على الأقل وأثناء هذه الأختبارات يدون كل الملاحظات الخاصة بالأعطال أو بتسرب بعض الأجزاء (چيوانات) أو عمليات الصيانة والاصلاحات والضبط المطلوبة مع ذكر مدى سهولة أو صعوبة اجراء هذه الاعمال .

٦-٣٤ اهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم آلات الرى

١- صورة فوتوغرافية تتضمن الشكل العام وتفاصيل الأجزاء الأخرى

٢- مواصفات الآله وتشمل

- جهه الصنع
- الطراز
- رقم الطراز
- عنوان المصنع وأسمه
- أبعاد الآله الكلية وتشمل الطول والعرض والأرتفاع
- وزن الآله
- قطر المكبس أو قطر المروحة
- القدره اللازمة وسرعه الجزء الفعال بالمضخة .
- اكبر سحب استاتيكى للمضخة
- وضع المضخه وانبوبة السحب والطرد من حيث الوضع الافقى والرأسى
- التصرف الفعلى م^3/ساعة
- أكبر كفاءة

٣- نتائج اختبارات الأداء وتشمل : Results of performance tests

- تاريخ التجربة .
- موضع التجربة .
- مصدر الماء .
- درجة حراره الجو و الماء .
- مشاوير المضخه أو عدد اللفات فى الدقيقة .
- عمود السحب الاستاتيكى .
- عمود الطرد الاستاتيكى .
- عمود الرفع الاستاتيكى الكلى .
- عمود الرفع الديناميكى الكلى .
- معدل التصرف .
- القدره المائية .
- القدرة المحركة للمضخة .
- كفاءة المضخة ٪.

٤- منحنيات الاداء :-

- الرفع الكلى مع التصرف .
- السرعه مع التصرف .
- عمود السحب مع التصرف .
- القدرة المحركة للمضخة مع التصرف .
- الكفاءة مع التصرف .

٥- عمليات الاصلاحات والضبط والصيانة أثناء الأختبارات .

٦- أختبارات المتانة وتجرى بعمل المضخة على الأقل ١٠٠ساعة على اقصى سرعة وأعلى قدره لازمة لتشغيل المضخة .

٦-٣٦ أمثله عن القدرات اللازمة لمضخات الرى

مثال (١) مضخه تصرفها ٦ متر /دقيقه وترفع الماء لمسافه ٣ متر فإذا كانت كفاءه المضخه ٧٠ ٪ وكفاءه اجهزه نقل القدره ٩٠ ٪ والضغط المفقود فى ماسورتى السحب والطرد هو ١ متر . ماهى قدره المحرك اللازمه لإداره المضخه ؟

الحل

الرفع الديناميكى = الرفع الأستاتيكى + الفقد

= ٣ + ١ = ٤

القدره المائيه للطلمبه = التصرف (كجم / ثانيه) × الرفع (متر)

$$= \frac{٦ \times ١٠٠٠ \times ٤}{٦٠ \times ٧٥} = ٥,٣٣ \text{ حصان}$$

$$\text{كفاءه المضخه الكليه} = \frac{٧٠}{١٠٠} \times \frac{٩٠}{١٠٠} = ٦٣ \%$$

$$\text{القدره الفرمليه للمضخه} = \text{القدره المائيه} \times \frac{١}{\text{الكفاءه الكليه}}$$

$$= ٥,٣٣ \times \frac{١٠٠}{٦٣} = ٨,٤٦ \text{ حصان}$$

$$\text{قدره المحرك المطلوب} = ٨,٤٦ \times \frac{١٢٠}{١٠٠} = ١٠,٢ \text{ حصان}$$

مثال (٢) مضخه تعمل فى نظام رى حديث تضخ الماء بضغط ٤ بـار ولهـا تصـرف ٥ متر /دقيقه ولها كفاءه ٧٠ ٪ وكفاءه اجهزه نقل القدره ٩٠ ٪ مـاهى قـدره المحـرك المطلوبه لتشغيلها ؟

الحل

الرفع = ٤ × ١٠٠٠ = ٤٠٠٠ سم = ٤٠ متر

$$\text{القدره المائيه} = \frac{٥ \times ١٠٠٠ \times ٤٠}{٦٠ \times ٧٥} = ٤٤,٤٤ \text{ حصان}$$

$$\text{قدره المحرك المطلوب} = ٤٤,٤٤ \times \frac{١٠٠}{٦٣} \times \frac{١٢٠}{١٠٠} = ٨٥ \text{ حصان}$$

حل أخر

القدرة (kW) = التصرف (L/ min) × الضغط (bar) ÷ ٦٠٠

= ٥ × ١٠٠٠ × ٤ ÷ ٦٠٠ = ٣٣,٣٣ كيلو وات

قدرة المحرك المطلوبة = ٣٣,٣٣ × ١٠٠÷٦٣ × ١٢٠ ÷ ١٠٠ = ٦٣,٤٨ كيلو وات

= ٦٣,٤٨ × ١,٣٤ = ٨٥ حصان

مثال (٣) مضخه تصرفها ٠,٥ م٣ /ث وترفع الماء لمسافه ٣ متر فإذا كانت قـدره محركها ٤٥ حصان .أحسب كفاءه المجموعه علماً بأن الضغـط المفقـود فـى ماسـورتى السحب والطرد هو ١ متر ؟

الحل

القدره المائيه للمضخه = التصرف (كجم / ث) × الرفع الكلى (متر)

$$\text{القدره المائيه للمضخه} = \frac{٥٠٠ \times ٤}{٧٥} = ٢٦,٦٧ \text{ حصان}$$

$$\text{كفاءه المجموعه} = \frac{\text{القدره المائيه للمضخه}}{\text{قدره المحرك}} \times ١٠٠$$

$$= \frac{٢٦,٦٧ \times ١٠٠}{٤٥} = ٥٩,٢٧ \%$$

مثال (٤) محرك كهربائى يعمل بتيار شـدته ٨٠ امبير وجهد ٢٢٠ فولـت . اوجـد قدره المحرك بالحصان . وعنـد استخدام المحـرك فـى تشغيل مضخـه لرفـع مـاء إلـى ارتفاع ثابت قدره ١٥ متر ويفقد فى المواسير نتيجـه للأحتكـاك ١,٥ مـتر اوجـد كميـه الماء بالمتر^٣ التى يمكن ان ترفعها المضخه فى الدقيقه بفرض كفاءه المضخه واجهـزه نقل الحركه ٦٠ ٪؟

الحل

القدره بالوات = الجهد بالفولت × شده التيار بالأمبير

قدره المحرك = ٢٢٠ × ٨٠ = ١٧٦٠٠ وات

= ١٧,٦ كيلوات

= ١٧,٦ × ١,٣٦ = ٢٣,٩٤ حصان

القدره = التصرف × الرفع

$$٢٣,٩٤ \times \frac{٦٠}{١٠٠} = \text{التصرف} \times ١٦,٥ \times \frac{١}{٧٥}$$

التصرف = ٦٥,٢٩ كجم / ث

= ٦٥,٢٩ × ٦٠ =٣٩١٧,٥ كجم / دقيقه

= ٣,٩٢ متر^٣ / دقيقه

مثال (٥) أحسب قدره المحرك اللازمه لتشغيل مضخه ترفـع المـاء مسـافه ٣٠ متر وتضخها بضغط ٤ كجم / سم٢ علماً بأن تصرف هذه المضخه ٥ متر٣ / ساعه وكفاءه المضخه وأجهزه نقل الحركه ٦٥ ٪ وإذا كان هذا المحرك كهربى ويعمل بتيار جهده ٢٢٠ فولت . فما هو شده التيار اللازم له ؟

الحل

مقدار الرفع الكلى = ٣٠ + ٤٠ = ٧٠ متر

القدره المائيه للمضخه = التصرف (كجم / ث) × الرفع (بالمتر) / ٧٥

= (٥ × ٧٠ × ١٠٠٠) / (٧٥ × ٦٠ × ٦٠) = ١,٣ حصان

قدره المحرك المطلوبه = ١,٣ × ١٠٠ / ٦٥ = ٢,٠ حصان

يضاف ٢٠ ٪ احتياطى اى يكون قدره المحرك المطلوبه = ٢,٤ حصان

= ١,٧٦ كيلو وات

قدره المحرك بالوت = الجهد بالفولت × شده التيار بالأمبير

شده التيار = قدره المحرك بالوات / الجهد بالفولت

= (١,٧٦ × ١٠٠٠) / ٢٢٠ = ٨ أمبير

الباب السابع

آلات حصاد المحاصيل والخضر والفاكهه



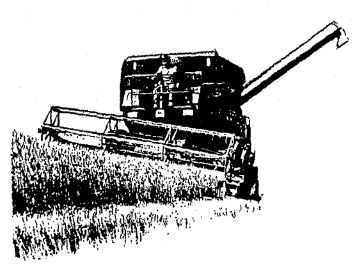
الباب السابع

آلات الحصاد

Harvesters

٧-١ أنواع آلات الحصاد

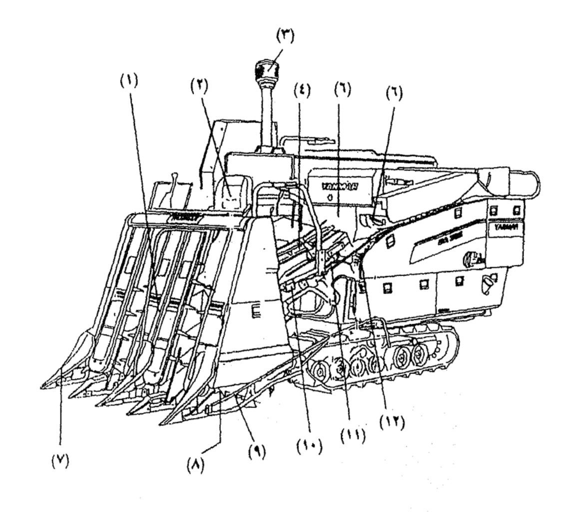
تتعدد آلات الحصاد وتجهيز المحصول ويمكن تقسيم هذه الآلات على حسب أنواع المحاصيل التى تقوم بحصادها إلى الآتى :



شكل (٧-١) آلة ضم ودراس وتذرية " الكومباين " اثناء العمل فى الحقل .

١- آلات حصاد محاصيل الحبوب : Grain and seed harvesters

وتقوم هذه الآلات بحصاد محاصيل مثل القمح والشعير والأرز ويوجد من هذه الآلات نوعين رئيسين وهما آلات نشأت وتطورت فى الدول الغربية شكل (٧-١) وآلات أخرى نشأت وتطورت في اليابان شكل (٧-٢) والآلات اليابانية متخصصة فى حصاد الأرز وتستخدم بنجاح فى مصر فى المساحات الصغيرة



(١) جنزير الرفع
(٢) مقعد السائق
(٣) الهواية
(٤) جنزير مساعد مدخل الدرفيل.
(٥) تنك الحبوب
(٦) مدخل درفيل الدراس.

(٧)ماسك السيقان
(٨) سكينة القطع
(٩) فاصل جانبى
(١٠) لمبة اشارة
(١١) جنزير الحامل العلوى
(١٢) جنزير التغذية

شكل (٧-٢) آلة ضم ودراس وتذرية يابانية " كومبين يابانى " لحصاد الأرز .

٢- ألات حصاد محاصيل الاعلاف وتجميعها :

Forage chopping and handling implements

وتشمل هذه الآلات مجموعة كبيرة من الآلات منها المحشات الترددية والمحشات الدورانية وآلاتِ التصفيف وآلات التبيل وكل نوع من هذه الالات يوجد منه انواع عديدة تختلف فى طريقة توصيل الحركة للأجزاء الفعالة وفى طريقة أداءها لوظيفتها وفى سعتها الأنتاجية وتقوم هذه الآلات بتقطيع وتجميع محاصيل الاعلاف مثل البرسيم والذرة السكرية وقد تستخدم بعض آلات التقطيع فى تقطيع محاصيل أخرى أو ازالة بقايا بعض المحاصيل مثل القطن (حطب القطن) .

٣- آلات جمع وتفريط الذره : **Corn picking and shelling harvesters**

وهى آلات متخصصه فى حصاد الذره ويوجد منها أنواع عديده وتقوم هذه الآلات بقطف كيزان الذره الذى تكون عادتا بها نسبة عالية من الرطوبة مما يصعب تفريطها ، وبالتالى يلزم تجفيفها طبيعياً أو صناعيا ثم تستخدم آلات خاصة لتقشير وتفريط الكيزان .

٤- آلات جنى القطن : **Cotton harvesters**

ويوجد من هذه الآلات نوعين رئيسيين وهما آله تجريد المحصول (آله النزع) وآله القطف باللقط وتختلف طريقة الجنى فى كلا النوعين حيث فى النوع الأول تقوم الآله بتجريد نباتات القطن من اللوز ومحتوياته اما النوع الثانى فتقوم الاله بقطف الزهر من اللوز المتفتح كما يحدث فى طريقة الجمع باليد وهذه الالات ماذال هناك صعوبات فى استخدامها فى الحقول المصرية

٥- آلات حصاد قصب السكر : **Sugar- cone harvesters**

وتقوم هذه الآله بكسر عيدان القصب فوق سطح الأرض ثم ترفع المحصول إلى جهاز قطع العيدان إلى قطع صغيرة فى حدود نصف المتر ثم تنقل آليا بجهاز ناقل إلى المقطورة المرافقة . كما تذود الآله من الأمام بجهاز قطع قمه النباتات وتفتيتها ونثرها فى الحقل وغالباً ما تكون هذه الآله من النوع ذاتى الحركة .

٦- آلات حصاد المحاصيل الجذرية : **Root crop harvesters**

وتقوم هذه الالات باستخلاص المحصول من باطن التربة وتوجد أنواع وطرز عديدة من هذه الآلات ويمكن تقسيمها إلى :.

- آلات حصاد بنجر السكر .

- آلات حصاد الفول السوداني .
- آلات حصاد البطاطس والبطاطا .
- آلات حصاد البصل .

وتوجد أنواع مختلفة لكل قسم من هذه الآلات

٧- آلات حصاد الفاكهه والخضروات : Fruit and vegetable harvesters

وتعتبر ميكنـة حصـاد الفاكهـه والخضـروات مـن العمليـات التـى لـم تتقـدم كثـيراً فبعضها يتم بميكنة كاملة الا ان البعض الاخر مـازال يتـم حصـاده يدويـا وتتمثـل المسـاعده التى تقدمها الآله فى عمليه الحصاد فى نقل العامل وتحديد وضعـه بالنسـبة للشـجرة وتوجـد أنواع عديدة من هذه الآلات تختلـف بـاختلاف طريقـة الجمـع ونـوع المحصـول الـذى تقـوم بحصـاده .

أولاً : آلات حصاد محاصيل الحبوب

Grain and seed harvesters

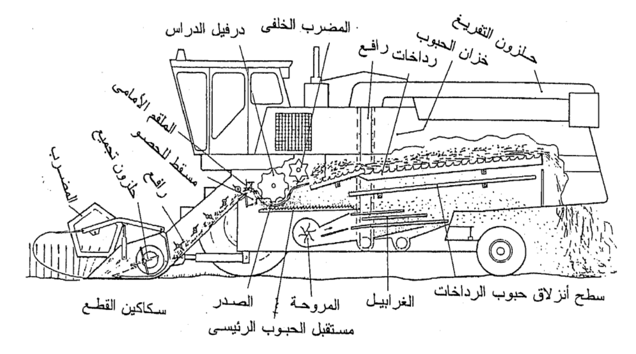
٧-٢ وظائف آلات حصاد محاصيل الحبوب :

The operations performed in harvesters

تتعدد أنواع هذه الآلات ومنهـا مـا يقـوم بتقطيـع المحصـول فقـط ومنهـا مـا يقـوم بـالتقطيع والـتربيط ومنهـا مـا يقـوم بـالتقطيع (بـالضم) والـدراس والتذريـــة وهـــى ألالات المعروفة بالكومبين شـكل (٧-٣) وتعتـبر آلات الضـم والدراس مـن أكـثر الآلات تطـوراً وتستخدم فى مناطق عديدة بنجاح . والغرض النهائى من استخدام هذه الآلات هو الحصـول على محصول البذور خالياً من بقايا النباتات وبأقل قدر من الفقد فيها وكذلـك أقـل قـدر مـن التلف وتؤدى آلات الضم والدراس العمليات الآتية

١- قطع المحصول القائم ونقله إلى وحدة الدراس :

يبدأ قطع المحصول القائم بدفع السيقان بواسطة مضرب الضم نحـو سـلاح القطـع ثم يتم توجيه المواد المقطوعة إلى بريمة التوجيه وتقوم بريمه التوجيه بنقل المواد إلى رافـع التغذية وهو عبارة عن ناقل ذات الواح أو خوص متصلة ببعضها عن طريق جنزير يـدور على طارتين . ويحرك رافع التغذية المواد فى الاتجاه العلوى إلى جهاز الدراس .



شكل (٧-٣) مكونات آلة الضم والدراس والتذرية " الكومباين "

٢-الدراس :

وهى عملية فصل البذور عن رؤوس أو سيقان النبات وتتكون وحده الدراس من اسطوانة الدراس والصدر وإذا كان الصدر من النوع الشبكى فإن نسبة عالية من البذور المدروسة مع كمية كبيرة من القش الصغير وأغلفة الحبوب يتم فصلها عن السيقان والقش الطويل من خلال الفتحات بين قضبان الصدر لتسقط مباشرة على مدرج الحبوب أو على سير متحرك لنقل الحبوب لوحده التنظيف وهى مجموعة من الغرابيل .

٣.فصل البذور عن التبن :

بعد مرور المحصول على وحده الدراس تكون الحبوب مفصولة ولكن مع التبن وفى وحده الدراس يتم فصل جزء من الحبوب عن التبن كما سبق القول وذلك من خلال الصدر أسفل أسطوانة الدراس بينما امتداد الصدر يوجه المواد الخارجة إلى الرداخات والتى تعطى منطقة فصل إضافية وامتداد الصدر هى مجموعة من القضبان المتوازية ويوجد مضرب اسطوانى بعد وحدة الدراس مباشرة لدفع المواد الخارجة من اسطوانة الدراس إلى الخلف كما يوجه القش الطويل والسنابل الغير مدروسة إلى الرداخات وقد

تتكون هذه الرداخات من وحدة واحدة متأرجحة أو من عدة وحدات ويعلق واحد أو اثنين من الحواجز فوق الرداخات للحد من انسياب القش وتوجيه المواد إلى أسفل على أول بداية وحدة الرداخات ، كما تمنع الحواجز البذور من أن تقذف إلى الخارج بفعل المضرب . وتحرك الرداخات القش لفصل باقى البذور والسنابل الغير مدروسة وذلك أثناء تحرك القش فى اتجاه مؤخرة الآلة إلى الخارج والمواد الساقطة (البذور والقش القصير والمواد الغريبة الصغيرة) من خلال فتحات الرداخات تتجمع على سطح انزلاقى أو سير متحرك موجود أسفلها مباشرة ثم توجه إلى الغرابيل .

٤- تنظيف الحبوب من بقايا القش والسنابل والمواد الغريبة :

تتقابل الحبوب المتساقطة من أسفل الصدر والرداخات معاً ويكون مع هذه الحبوب بعض القش والمواد الآخرى ويوجه هذا الخليط إلى مقدمة غربال القش ويدفع تيار من الهواء إلى أعلى فتحات الغربال للمساعدة فى فصل الحبوب المدروسة والرؤوس الغير مدروسة ، كما يدفع القش الخفيف إلى الخارج من مؤخرة الآلة . ومعظم الرؤوس الغير مدروسة تظل محملة على غربال القش لتسقط من خلال فتحات أكبر على امتداد الغربال ثم تنقل إلى وحدة الدراس مرة أخرى وتسقط البذور المدروسة وبعض المواد الغريبة خلال فتحات غربال القش على غربال التنظيف والذى له فتحات اصغر من غربال القش . وتمر الحبوب خلال غربال التنظيف ثم توجه إلى خزان الحبوب بواسطة بريمة الحبوب.

وتوجد آلات ضم ودراس لمحاصيل الحبوب لها نظم مختلفة قليلاً أو كثيراً عن النظم الموضحة السابقة . ومن هذه الالات المختلفة فى طريقة عملها الآلات اليابانية .

٧-٣ : أنواع الفقد فى آلات الضم والدراس : Types and sources of combine losses

١- فقد التبن :

يعتبر هذا الفقد من الأمور التى تحد من أستخدام هذه الالات فى الريف المصرى وخصوصاً عند استخدام هذه الالات فى حصاد القمح والشعير حيث أن التبن يكون له قيمة كبيرة لدى الفلاح المصرى حيث يستخدم فى تغذية الحيوان والتبن يفقد أما نتيجة لارتفاع القطع أو نتيجة لبعثرة أجزاء منه وعدم أمكانية جمعها بعد مرور الالة فى الحقل .

٢- فقد الحبوب :

تقسم فواقد الحبوب على حسب مصادر الفقد فى الآلة إلى مايلى :

أ- فواقد الضم :

ويشمل فقد الضم كل من السنابل والحبوب التى تفقد أثناء عملية القطع والنقل إلـى وحدة الدراس . وفى عملية الضم والدراس من الأكوام الطولية يشـمل فقد الضـم علـى فقد عملية التكويم وفقد الآلة أثناء عملية الالتقاط ونقل المحصول لوحدة الدراس ويعبر عـن فقد الضم كنسبة من المجموع الكلى لوزن الحبوب (الحبوب المحصـودة بالاضافـة إلـى الحبـوب المفقودة) .

ب- فواقد الدراس :

ويتكون فقد اسطوانة الدراس من الحبوب التى لم يتم دراستها والتـى تخـرج مـن مؤخرة الآلة إما مع القش الطويل أو فى المواد المجمعة من غربال التنظيف .

جـ- فواقد الرداخات :

يكون فقد الرداخات عبارة عن الحبوب التى تم دراستها والمحمولة على الرداخات فى القش الطويل وهى تخرج من مؤخرة الآلة .

د- فواقد الغرابيل :

وهى عبارة عـن الحبـوب التـى تخـرج علـى مؤخـرة الغرابيـل ويعـبر عـن فواقد اسطوانة الدراس والرداخات والغرابيل كنسبة من معـدل تلقيـم الحبـوب أو الحبـوب الداخلـة إلى الآلة .

وفى كثر من الأحيان يجب تقدير نسبة الحبوب المكسورة وخصوصاً عند استخدام هذه الحبوب كتقاوى .

أجزاء آلة الضم والدراس

تتكون هذه الآلة من عدة اجهزة وهى جهاز الحصد وجهاز الدراس وجهاز الفصل وجهاز التنظيف .

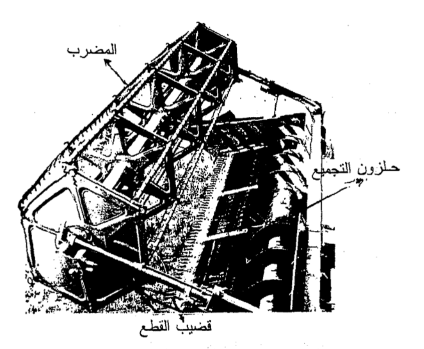
٧-٤ جهاز الحصد : Cutting and conveying

ويشمل هذا الجهاز مضرب الضم والمحصدة وحصيرة النقل .

أ- مضرب الضم :

يوجد نوعين من المضارب وهى المضارب الثابتة أو المضـارب المـزودة بجهـاز

التقاط النباتات وتحتوى المضارب الثابتة على ٤-٦ مضارب خشبية أو معدنية مثبتة على أطار مستدير أو مسدس . أما جهاز الالتقاط فيكون له أسنان زمبركية متصلة بخوص حديدية تظل فى أوضاع متوازية . وتستعمل أجهزة الضم ذات المضارب الثابتة نظراً لبساطتها وقلة تكلفتها عن أجهزة الالتقاط ، وخاصة للمحاصيل القائمة ، وتظهر فاعلية أجهزة الالتقاط فى رفع المحاصيل الراقدة أمام المحصدة مثل بعض اصناف القمح والأرز. ويتم ضبط موضع مضرب الضم بالنسبة لقضيب القطع فى كل من الاتجاه الرأسى والافقى ويتم ذلك هيدروليكياً من كابينة القيادة . وأرتفاع مضرب الضم عادة يجب ضبطه بحيث تكون حافة قمة المضرب أقل قليلاً من ارتفاعات رؤوس النباتات الغير مقطوعة فى الحقل ومحور المضرب يكون عادة متقدماً عن قضيب القطع بمقدار ١٥ إلى ٣٠ سم . ونسبة السرعة المحيطية للمضرب إلى السرعة الأمامية (دليل سرعة المضرب) يجب أن تكون بين ١,٢٥ إلى ١,٥ وتكون النسب العالية أكثر فاعلية لإمالة المحصول للخلف على حصيرة جهاز الحصد ولكنها تؤدى إلى زيادة فقد الحبوب وخصوصاً عندما يكون المحصول أكثر جفافاً .



شكل (٧-٤) جهاز الحصد فى الكومباين

ب- المحصدة أو قضيب القطع :

تشبه المحصدة أو قضيب القطع تلك المستخدم لحصاد الاعلاف ، إلا أن سرعة السكاكين فيها أبطأ (بين ٤٠٠ ، ٥٥٠ دورة فى الدقيقة) فهذه السرعة مناسبة لمعظم آلات الضم والدراس عند العمل على سرعة أقل من ٥ كيلو متر / ساعة وتتصل المحصدة بالآلة عن طريق محاور مفصلية جانبية قابلة للضبط من مقعد السائق للحصول على ارتفاعات للقطع تتراوح من حوالى ٥ سنتميترات إلى ١٠٠ سنتميتر ومن المرغوب فيه فى مصر تخفيض ارتفاع القطع كلما أمكن وخصوصاً فى القمح وذلك للحصول على أكبر كمية تبن من المحصول مع أن زيادة كمية التبن المتداولة داخل الآلة قد تزيد من فقد الحبوب ولكن يمكن تقليل هذا الفقد بتخفيض السرعة الأمامية للآلة .

جـ - حصيرة النقل :

تتحرك المواد المقطوعة بواسطة بريمة ناقلة مستعرضة إلى منتصفها لتوجه هذه المواد إلى حصيرة النقل لتصل إلى أسطوانة الدراس . وفى بعض آلات ضم ودراس الارز حيزاً اكبر على حصيرة النقل لتداول القش الطويل .

٧-٥ جهاز الدراس : Threshing mechanisms

ابتكر العديد من الأنواع والأشكال المختلفة لوسائل الدراس ، ولكن القليل منها قد وصل إلى مرحلة الاستخدام الحقلى وأهم هذه الأنواع مايلى :

١- اسطوانة الدراس ذات الجرايد المتعامدة على اتجاه دخول المحصول .

٢- اسطوانة الدراس ذات الجرايد المتوازية مع اتجاه دخول المحصول .

٣- اسطوانة الدراس ذات الأسنان الحديدية .

٤- اسطوانة الدراس ذات الجرايد والأسنان .

٥- اسطوانة الدراس ذات الأسنان الحديدية المغطاة بالمطاط .

٦- وحده الدارس ذات السير المزدوج

٧- وحده الدارس ذات المشابك المستعمله لقوة الطرد المركزى .

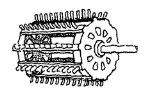
والأنواع الأربعة الأولى هى الشائع استخدامها فى آلات الضم والدارس وخصوصاً الانواع ذات الجرايد المتعامدة على خط سير المحصول ويوجد لمعظم اسطوانات الدارس ذات الجرايد ما يسمى بالصدر ، وهو عبارة عن شبكة عليها قضبان مستديرة موازية لمحور الاسطوانة ، وتحيط بالاسطوانة من أسفل وتمتد بطولها ، ويمكن

ضبط مسافة الخلوص بين قضبان الصدر والأسطوانة . وقد بين التصوير السريع أن الدراس الفعلى لمحاصيل الغلال يتم من فعل اصطدام جرايد اسطوانة الدراس بالسنابل على سرعات عالية .

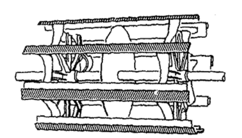


شكل (٧-٥) درافيل الدراس فـى الكومبيـن

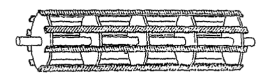
وبالرغم من عدم الشك فى مساهمة الاحتكاك فى عملية الدراس ، فإن الوظيفة الأولية للصدر هى سند المواد ووجلبها إلى مسار جرايد اسطوانة الدراس لتكرار فعل الاصطدام والاحتكاك وقد يكون بالصدر أسنان أو أصابع مشابهه لتلك الموجودة على اسطوانة الدراس لزيادة فاعلية الدراس . ويضبط الصدر جانبياً لأعطاء خلوص متساوى على جانبى أصابع الأسطوانة .



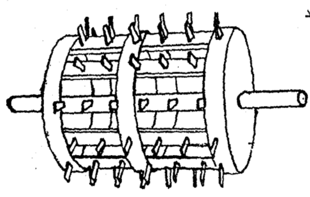
درفيل الدراس ذات الأسنان



درفيل الـدراس ذات الجرايـد



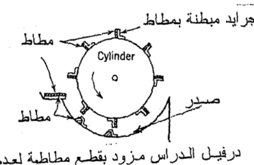
درفيل الدراس ذات الجرايد



درفيل الدراس ذات الأسنان



صدر الدرفيل



درفيـل الـدراس مـزود بقطـع مطاطية لعـدم تكسير الحبوب

شكل (٧-٦) أنواع مختلفة من درافيل الدراس

وتكون الأسطوانات ذات الأصابع أكثر فاعلية لتحريك المواد بين الأصابع مقارنـاً بالاسطوانات ذات الجرايد ، كما أنه لايسهل انسدادها وتتطلـب قـدرة أقـل لتشـغيلها ، ولكـن اسطوانات الدراس ذات الجرايـد لهـا مجـالاً واسـعاً مـن الظـروف المحصوليـة وهـى سـهلة الضبط والصيانة ، كما أنها بسيطة نسبياً ومتينة ومع وجود الصـدر ذو الفتحـات يكـون لهـا سعة كبيرة لفصل الحبوب .

تقييم أداء جهاز الدراس :

يتم تقييم جهاز الدراس من خلال مايلى :

١- نسبة البذور المفصولة من النبات .

٢- نسبة البذور التالفة بسبب عملية الدراس .

٣- نسبة البذور التى مرت من خلال فتحات الصدر .

٤- طول القش (التبن) ونعومته .

٥- القدرة اللازمة لعملية الدراس .

٦- انتاجية الآلة فى وحدة الزمن .

٧- عدد أنواع النباتات التى يمكن للآلة دراس محصولها .

بعض العوامل المؤثرة على أداء اسطوانة الدراس :

١- نسبة الرطوبة فى الحبوب والقش .

٢- معدل التلقيم أو معدل التغذية .

٣- نسبة وزن القش إلى وزن الحبوب فى النبات .

٤- نسبة ونوعية الحشائش فى المحصول عند الحصاد .

٥- السرعة المحيطية لاسطوانة الدراس .

٦- مسافة الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر .

٧- عدد صفوف اسنان الصدر المستعملة مع اسطوانة الدراس ذات الأسنان .

٨- نوع اسطوانة الدراس .

٩- ابعاد فتحات الصدر أسفل الأسطوانة .

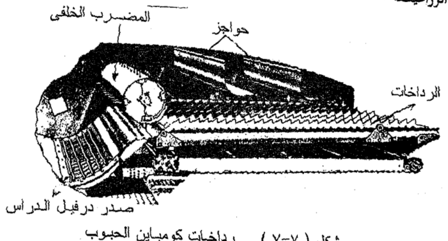
وتختلف القابلية للدراس حسب حالة ونوع المحصـول . فبعـض محـاصيل البـذور الصغيرة مثل البرسيم تكون صعبة الدراس ، بينما الشعير والقمح محاصيل سهلة الدراس . وتتحسن القابلية للدراس بتقليل المحتوى الرطوبـى للمحصـول . وتعتـبر سـرعة اسـطوانة

الدراس هى أهم عناصر التشغيل فيما يتعلق بفقد اسطوانة الدراس ، وأيضاً فيما يتعلق بتلف البذور . فزيادة السرعة تقلل من فقد الاسطوانة ولكن قد تزيـد مـن تلـف البـذور . وسـرعة تلف البذور تتغير وتختلف بيـن المحـاصيل المختلفـة . فبـذور النباتـات ذات الفلقتيـن ، مثـل الفول البلدى تتلف عند سرعات محيطية منخفضة بينما يتحمل البرسيم سرعات أعلى وتقليل مسافة الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر يؤدى إلى نقص فواقد الاسطوانة ويزيـد مـن تلف البذور ، ولكن تأثير الخلوص عامة صغـير نسـبياً بالمقارنـة بتـأثير سـرعة الاسـطوانة ويزداد تلف البذور بنقص محتواها الرطوبى أو زيادته فوق مدى أمثل يختلف باختلاف نوع وصنف المحصول . ويزداد نعومـة التبـن بنقـص نسـبة الرطوبـة وزيـادة سـرعة اسـطوانة الدراس . ولايوجد تأثير كبير لتقليل مسافة الخلوص بين الاسطوانة والصـدر علـى نعومـة التبن . وعادة مـايكون الخلـوص الأمـامى أكـبر مـن الخلـوص الخلفـى ، وهنـاك قيـم مثلـى للخوص وسرعة اسطوانة الدراس لكل نوع من المحاصيل .

٧-٦ : أجهزة الفصل : Separating mechanisms

نسبة الحبوب التى يتم فصلها ومرورها خـلال فتحـات الصـدر تـتراوح بيـن ٦٠٪ إلى ٩٠٪ عادة ويؤدى زيادة سرعة الاسطوانة أو نقص مسافة الخلوص إلى دفع بذور أكثر للمرو خلال فتحات الصدر وبذلك تقل كمية البذور التى يتم التعامل معها بواسطة الرداخات وهذه الرداخات أما أن تكون عدة أقسام أو قسم واحد .

والرداخات المتعددة الاقسام هى الأكثر شيوعاً . وتتكون من اقسام بجانب بعضهـا عددها من ٣ إلى ٦ وبعرض من ٢٠ إلى ٣٠ سـم . وتركـب جميعهـا علـى عمـود مرفـق يتحرك من الأمام إلى خلف الآلة حركة ترددية فى اتجاه المحور الطولى للآلة ، وفى نفس الوقت حركة إلى أعلى وإلى أسفل وبالتالى تتحرك المواد الموجودة عليها إلـى أعلـى وإلـى مؤخـرة الآلـة علـى مراحل فـى كـل دورة مـن دورات الأعمـدة المرفقيـة ، وتوجـد أصـابع مشرشرة على اقسام الرداخـات لتحـافظ علـى حركـة القش فـى اتجـاه مؤخـرة الآلـة بصفـة مستمرة والحبوب التى تمر من خلال فتحات الرداخات تسقط على سطح انزلاقى ومنه إلـى مقدمة الغربال ، وقد يكون لكل قسم من الرداخات سطح انزلاقى خاص به لتوجيه الحبـوب ونقلها لمقدمة الغرابيل .



شكل (٧-٧) رداخات كومباين الحبوب

ومعظم الاعمدة المرفقية المركبـة علـى الرداخـات يكـون قطرهـا دورانهـا حوالـى ١٠٢ مليمتر وتـدور بسـرعة من ١٨٥ إلـى ٢٢٥ دورة فـى الدقيقـة ويحـدد سـرعة دوران المرفق من العلاقة :

$$Rw^2 = 2g$$

حيث :

R نصف قطر عمود المرفق

W سرعة الدوران بالتقدير الدائرى فى الثانية .

g عجلة الجاذبية

٧-٧ العوامل المؤثرة على أداء الرداخات :

Factors affecting straw - Walker performance

يتأثر أداء الرداخات بعديد من العوامل مثل :

١- نسبة وزن الحبوب إلى وزن النبات الكلى .

٢- سرعة الاعمدة المرفقية للرداخات وقطر دوران المرفق .

٣- مواصفات المحصول بعد خروجه من أجهزة الدراس .

٤- السرعة الأمامية للآلة .

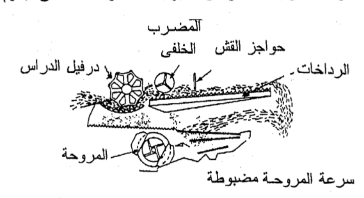
٥- كثافة المحصول فى الحقل .

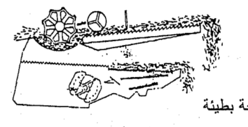
٦- أبعاد الرداخات (طول وعرض الرداخات) .

ويؤثر البند الرابع والخامس على معدل التلقيم حيث كلما زاد معدل التلقيم يزيد فقد الحبوب . والسرعة الزائدة لعمود المرفق تزيد من فقد الرداخات وذلك لقلة وقت بقاء المحصول فوق الرداخات وهناك قيم مثلى لسرعة عمود مرفق الرداخات ومقياس أداء الرداخات هو نسبة البذور أو أجزاء السنابل المفصولة من القش بعد خروجه من مؤخرة الآلة أى بعد مروره على الرداخات ويؤخذ فى الأعتبار أيضاً نسبة المواد غير الحبوب التى تمر من خلال فتحات الرداخات مع الحبوب حيث أنها تمثل عبئاً على الغرابيل ويتأثر العاملين بالبنود الستة السابقة بالاضافة إلى حالة المحصول (نسبة الرطوبة والحشائش) وكذلك حالة سطح التربة اثناء الحصاد حيث عدم أستواء سطح التربة يؤدى إلى زيادة نسبة الطين فى الحبوب وخصوصاً عند تخفيض ارتفاع سكينة القطع وعموماً يمثل فقد الرداخات الجزء الاعظم من الفقد الكلى أثناء الحصاد .

٧-٨ أجهزة التنظيف (الغرابيل)

معظم أجهزة التنظيف فى آلات الضم والدراس تتكون من غربالين ويسمى الغربال العلوى بغربال المواد العصافية حيث يفصل المواد العصافية والقش القصير عن الحبوب والأجزاء الاخرى الاصغر من الحبوب أما الغربال السفلى فيقوم بفصل الحبوب





شكل (٧-٨) ضبط سرعة المروحة فى الكومباين

من قطع القش الصغير وأى مواد غريبة أخرى مثل بعض حبيبات الطين الصغيرة وغرابيل التنظيف عادة يمكن ضبطها أو تغيرهـا طبقاً لنـوع المحصـول وتوجـد غرابيـل ذات ثقـوب مستديرة وغرابيل أخرى ذات ثقوب مسـتطيلة وتسـتعمل عـادة المـراوح الطـاردة المركزيـة لتعطـى هـواء يغطـى معظـم عـرض الغرابيـل ليسـاعد فـى طـرد المـواد العصـافية الخفيفـة والاتربة من الحبوب . ويتم التحكم عادة فى حجم الهواء الخارج بتغير سرعة المروحة عن طريق سير يمكن تغير سرعته . وتمثل الغرابيل العريضة مشكلة فى الحصول على توزيـع منتظم للهواء عليها . ولهذا السبب تزود بعض آلات الضـم والـدراس الكبـيرة بمـراوح ذات تصرف مستعرض ليغطى عرض الغرابيل .

وهناك ثلاثة أنواع من الفصل فى الغربال ، وهى عن طريق ديناميكيـة الهـواء ، وعن طريق ميكانيكية الاهتزاز والغربلة والطريقـة الثالثـة هـى جمـع بيـن ديناميكـة الهـواء وميكانيكية الغرابيل والفصل بديناميكية الهـواء يعتمـد علـى وجـود اختلافـات بيـن سـرعات تعليق المكونات المراد فصلها وسرعة التعليق هى سرعة تيـار الهـواء الـلازم لثبـات قطعـة من مادة ضد فعل تاثير الجاذبيـة وعـادة يكـون سـريان الهـواء خـلال غربـال الفصـل علـى زاوية أقل من ٤٥م° مع المستوى الأفقى ، وبذلك يمكن فصل المواد الأخف بفعل ديناميكيـة الهواء . ويمكن إزاحة الجسيمات ذات سرعات التعليق المتوسطة مثل القش بفعل مجمع بين ديناميكية الهواء وميكانيكية الغربال حيث يكون القش محملاً جزئياً علـى الغربـال ويسـحب جزئياً بميكانيكية اهتزاز الغربال ويزداد الفصل الميكانيكى بزيادة معـدل التلقيـم ويقـل تـاثير ديناميكية الهواء ولذلك يزداد فقد الغرابيـل عنـد زيـادة معـدلات التلقيـم . وهنـاك عديـد مـن العوامل التى تؤثر على أداء الغرابيل من هذه العوامل مايلى :

١- سرعة هواء المروحة ومدى انتظام توزيعه على الغربال .

٢- مقاسات وشكل فتحات الغرابيل .

٣- اتجاه هواء المروحة .

٤- ميل امتداد الغرابيل .

٥- طول وعرض الغرابيل .

٦- سرعةالحركة الاهتزازية للغربال .

٧- مسافةالاهتزاز للغربال أو مشوار الاهتزاز الافقى والرأسى .

٨- نوع وحالة المحصول .

٩- معدل تلقيم الحبوب والشوائب على الغربال .

١٠- مواصفات الشوائب المخلتطة بالحبوب .

١١- نسبة الشوائب المختلطة مع الحبوب .

١٢- ميل الآلة أثناء العمل .

كل هذه النقاط يجب ملاحظتها حتى يمكن الحصول على أداء جيد للغرابيـل ويقيم أداء الغرابيل بتقدير كمية الحبوب المفقودة ونظافة الحبوب الناتجة من الآلة .

٧-٩ القدرة اللازمة لآلة الضم والدراس : Power requirement

تتأثر القدرة المطلوبة لآلة الضم والدراس بعديد من العوامل منها :

١- نوع المحصول ونسبة الرطوبة به .

٢- حالة سطح التربة .

٣- مقاس العجل .

٤- كثافة المحصول فى الارض ونسبة الحشائش .

٥- السرعة الامامية للآلة .

٦- قطر اسطوانة الدراس ونوعها .

٧- شكل فتحات الصدر ومساحتها .

٨- سرعة اسطوانة الدراس .

٩- الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر .

١٠- نسبة الحبوب إلى القش الداخل للآلة .

ويمكن تقسيم القدرة المطلوبة إلى ثلاث أجزاء وهى مطلبات القدرة لجهاز الحصـد ومتطلبـات القـدرة لاسـطوانة الـدراس ومتطلبـات القـدرة لوحـدة الفصـل والتنظيـف وتحتـاج اسطوانة الدراس عادة جزءاً كبيراً من القدرة الكلية المطلوبة لآلة الضم والدراس . وتكـون متطلبات القدرة اللازمة لوحدات الفصل والتنظيف صغيرة ومستقلة نسبياً عن معدل التلقيم . بينما تتغير متطلبات القدرة لجهاز الحصد تبعاً لنوع المحصول والظروف الحقلية للمحصول والسرعة الامامية ومعدل التلقيم .

وهناك قدرة مطلوبة لتحرك الآلة للأمام وهذه القـدرة تتـأثر بمقـاس العجـل ونسـبة الرطوبة بالتربة ومدى استواء سطح التربة وميول سـطح التربـة والسـرعة الاماميـة . وقـد

يكون مطلوباً قدرة كبيرة لفترة قصيرة لاسطوانة الدراس والتى قد تتراوح من ٢ إلى ٣ مرات من متوسط القدرة المطلوبة وذلك عند زيادة معدل التغذية . ويجب أن يكون للمحرك احتياطى كبير لتغطية مثل هذه الاحتياجات بدون أن يتوقف أو يتسبب فى تخفيضات غير مرغوبة فيها لسرعة بعض الأجزاء. وتتراوح معدلات القدرة القصوى للمحركات الموجودة على آلات الضم والدراس الذاتية الحركة من ٧٠ إلى ١٠٠ كيلوات لكل متر من عرض اسطوانة الدراس وفى احد التجارب على آلة لها قضيب قطع ٣,٧ متراً كانت القدرة المطلوبة الكلية تتراوح بين ٢٨ و ٤١ كيلو وات وبأخذ القيمة الكبيرة يمكن القول أن القدرة المطلوبة لكل متر من عرض قضيب القطع حوالى ١١ كيلو وات .

ثانياً: آلات حصاد محاصيل الأعلاف

Forage chopping and handling implements

تشمل هذه الالات مجموعة كبيرة من الآلات منها المحشات الترددية المزدوجة السكينة والمفردة السكينة والمحشات الدورانية وآلات التصفيف وآلات التبيل . وكل نوع من هذه الالات يوجد منه أنواع عديدة تختلف فى طريقة توصيل الحركة للأجزاء الفعالة وفى طريقة أداءها لوظيفتها وفى سعتها الانتاجية . وتقوم هذه الآلات بتقطيع وتجميع محاصيل الأعلاف مثل البرسيم والذرة السكرية وقد تستخدم بعض آلات التقطيع (المحشات) فى تقطيع محاصيل أخرى أو ازالة بقايا بعض المحاصيل مثل القطن . ويمكن تقسيم أنواع الآت تقطيع محاصيل الاعلاف إلى :

- المحشات الترددية .
- المحشات الدورانية .
- المحشات أو القواطع التصادمية .

٧-١٠ المحشات الترددية : Reciprocating mowers

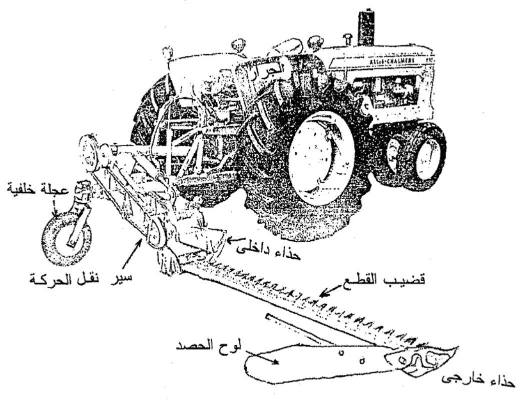
ينتشر وجود سلاح المحشات الترددية فى آلات تقطيع الأعلاف فى مصر وكذلك فى آلات الحصاد بصفة عامة وتتركب كما هو مبين بشكل (٧-٩) مما يلى :

١- الحذاء الداخلى والحذاء الخارجى .

والذى عن طريقهما يتم ضبط ارتفاع قضيب القطع عن الأرض وبالتالى يتم ضبط أرتفاع القطع للمحصول .

٢- لوح الحصد :

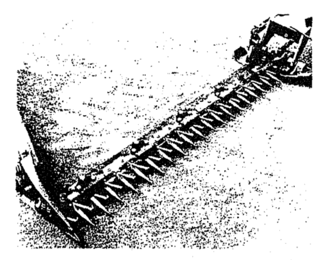
ويوجد فى مؤخرة الحذاء الخارجى وذلك لعمل حـد فـاصل بين المحصـول القـائم والمحصول الذى تم تقطيعه والمجاور مباشرة للمحصول القائم حيث يقوم بتجميع جـزء مـن المحصول الذى تم تقطيعه .



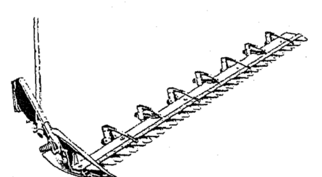
شكل (٧-٩) محشة نصف معلقة بالجرار

٣- قضيب القطع :

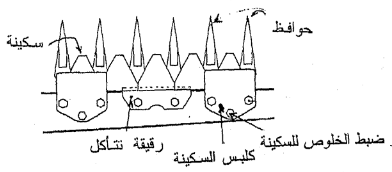
ويتكون من قضيب المشط وقضيب متحرك عليـه سكاكين القطـع وحوافظ عليهـا رقائق ثابتة فى حالة المحشات المفردة السكينة أو قضيبين متحركيـن عليهمـا سكاكين فـى حالة الحشات المزدوجة السكينة ولابد من وجود كلبسات لضم عنصرى القطع فى كل مـن نوعين المحشات . وقد تكون حواف سكينة القطـع المتحركـة أمـا ملسـاء أو مشرشـرة علـى سطحها السفلى ، ويتم سن كلا النوعيـن علـى فـترات على الحـواف المائلـة لهـا ، وتصلـح السكاكين المشرشـرة لقطـع السيقان الغليظـة الخشـبيه للمحـاصيل لأنهـا تقلـل مـن الانـزلاق الأمامى للسيقان أثناء القطع ولكنها لاتصلح لقطـع السـيقان الغضـة أو الرخـوة (البرسـيم -



شكل (٧-١٠) محشة ترددية مفردة السكينة .



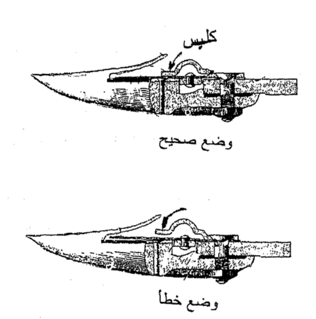
شكل (٧-١١) محشة ترددية مزدوجة السكينة . Fig. 11.3 Double



شكل (٧-١٢) أجزاء قضيب القطـع للمحشة المفردة السكينة

الأرز) وذلك بسبب انزلاق هذه السيقان تحت السلاح ولذلك تستخدم فى المحاصيل ذات السيقان الرخوة مثل البرسيم والأرز السكاكين ذات الحافة الملساء .

ويجب أن يتم تضييق الخلوص بين السكاكين المتحركة أو السكينة والرقيقة الثابتة وذلك بتاثير الكلبسات التى تضغط على السكاكين حتى تسمح بمسافة صغيرة بقدر كاف لمنع حدوث الانحناء للسيقان أثناء القطع وإذا سمح لهذا الخلوص بأن يزداد ليصل إلى سمك الساق الذى يقطع فسوف ينتج عن هذا تشكلاً فى الساق يؤدى إلى امتلاء المسافة بين السكاكين مما يزيد من القدرة المطلوبة ، وقد ينتج أيضاً عدم قطع لبعض السيقان أو زيادة كبيرة فى أرتفاع القطع وخصوصاً فى المحاصيل ذات السيقان الرخوة الغضة مثل البرسيم



شكل (٧-١٣) وضع ضاغط السكينة " كلبس " للمحشة المفردة السكينة

٤- أنظمة نقل الحركة للسكاكين :

يتم نقل الحركة إلى السكاكين أما بواسطة ذراع التوصيل المتصل بنهاية السكاكين عن طريق مفصل كروى أو النقل عن طريق وحدة إدارة متمركزة تماماً على الحذاء الداخلى وتأخذ هذه الوحدة حركتها عن طريق سيور متصلة بطارة أخرى تدار بواسطة

عمود الأدارة الخلفى للجرار وهذا النظام له عدة مزايا ولذلك انتشر استخدامه فى المحشات المعلقة بالجرار حيث لايوجد أى مشاكل عند استخدامه مقارناً بالنظم الأخرى ولايتأثر بالزاوية الرأسية لجهاز القطع إلا أنه أغلى ثمناً .

ولايجب زيادة السرعة الأمامية أثناء الحش وذلك لتقليل انحراف الساق أو ميل الساق أمام السكاكين حيث أن معظم السيقان يحدث لها ميل جانبى وميل خلفى أمام السكينة وهذا الميل أو الأنحراف يزيد ارتفاع القطع أو قد لايحدث القطع عند الزيادة الكبيرة فى هذا الميل بسبب الزيادة الكبيرة فى السرعة الأمامية للآلة وهناك عوامل أخرى تؤثر على انحراف الساق منها مايلى :

١- طول مشوار السكينة .

٢- المسافة بين السكاكين .

٣- المسافة بين الحوافظ .

٤- سرعة الحركة الترددية للسكاكين .

٥- عرض السكاكين من الأمام والخلف .

٦- عرض الحوافظ من الأمام والخلف .

٧- زوايا ميول السكاكين والحوافظ .

٨- نوع المحصول ونسبة الرطوبة به ونسبة وجود الحشائش .

٩- سمك الساق وصلابته .

١٠- ارتفاع قضيب القطع فوق سطح الارض .

١١- حدة حواف السكاكين .

١٢- دقة الخلوص بين السكاكين .

١٣- نوع حافة السكينة مشرشرة أم ناعمة .

١٤- نسبة الرطوبة بالتربة ونوعية التربة .

القدرة اللازمة للمحشات الترددية :

تتأثر هذه القدرة بعوامل عديدة ومن التجارب وجد أن متوسط القدرة على عمود الادارة الخلفى كانت ٠,٩١ كيلو وات لكل متر من عرض التشغيل (سلاح القطع) ولكن القيمة العليا فى كل مشوار كانت ٢,٤ كيلو وات / متر وتمثل القيمة المتحصل عليها فى المعمل لقوة القطع حوالى ١٠٪ فقط لزيادة القوة المفقودة بالاحتكاك والقوة المفقودة فى

انحناء الساق قبل القطع وزيادة مقطع الساق نتيجة لميل الساق أمام السكينة فى الحقل ووجود بعض البقايا والمواد الصلبة التى قد تعترض السكاكين فى الحقل وغير ذلك من الأسباب .

٧-١١ المحشات الدورانية : Rotary mowers

يوجد من هذه الآلات أنواع عديدة أهمها :

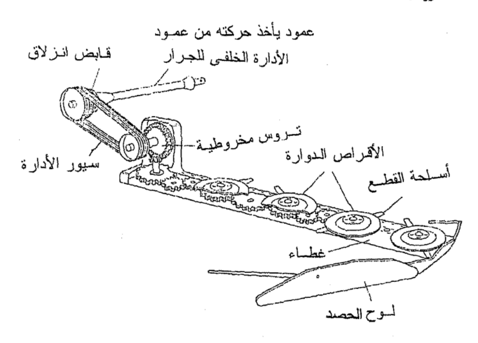
١- المحشات القرصية .
٢- المحشات الاسطوانية الراسية .
٣- المحشات الاسطوانية الأفقية .

١- المحشات القرصية
Disk mowers

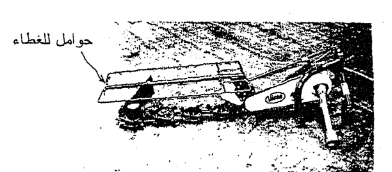
تتكون هذه المحشات من عدة اقراص مزودة بسكاكين على حوافها وهذه السكاكين تكون حرة الحركة وبدوران الاقراص تدور هذه السكاكين معها وتقطع سيقان النباتات التى تقابلها وعادة مايكون القطع بهذه المحشات به بعض التشتت أو عدم انتظام المقطع مقارناً بالمحشات الترددية ويتم توصيل الحركة للاقراص عن طريق مجموعة من التروس التى تأخذ حركتها عن طريق مجموعة سيور من عمود الادارة الخلفى ولاتصلح هذه المحشات للمحاصيل التى تحتوى على حبوب حيث يفقد جزء كبير من هذه الحبوب بالنثر أثناء القطع ولكن تتميز هذه المحشات بأمكانية العمل على سرعات أمامية كبيرة وفى المحاصيل الكثيفة مثل علف الفيل حيث أن المحشات الترددية قد تعجز عن العمل فيها .

٢- المحشات الاسطوانية الرأسية
Drum mowers

تقوم هذه المحشات بتقطيع محاصيل الأعلاف وعادة مايكون ترتيب المحصول فى الحقل أكثر انتظاماً من المحشات القرصية وتتكون هذه المحشات من عدد من الاسطوانات ٢ أو ٣ وتزود هذه المحشات باقراص من أسفل وهذه الأقراص بها سكاكين تدور بسرعة كبيرة لقطع سيقان النباتات وتخذ هذه السكاكين حركتها عن طريق مجموعة من التروس والوصلات من عمود الادارة الخلفى عن طريق سيور وتتميز بسرعتها الأمامة العالية .



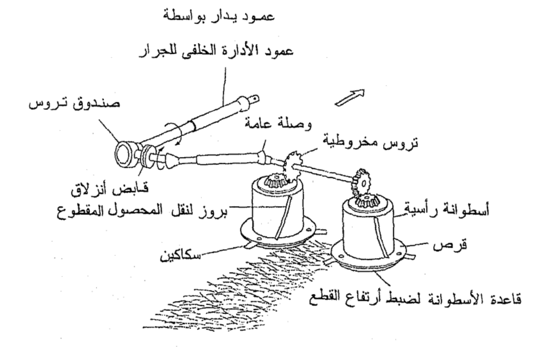
شكل (٧-١٤) مكونات المحشة الدورانية القرصية



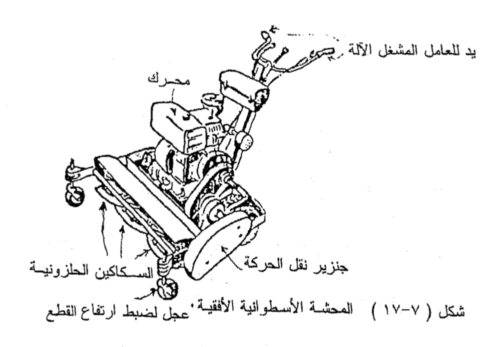
شكل (٧-١٥) صورة للمحشة القرصية لاحظ وجود حوامل لتغطيـة المحشـة أثنـاء العمل لحماية السائق

٣- المحشات الاسطوانية الافقية
Reel mowers

تتكون هذه المحشات من أسطوانة أو أكـثر مـزودة بمجموعـة سـكاكين مركبـة علـى محيط الاسطوانة بطريقة حلزونية ويكون هناك سكينة اخرى فى أسفل الاسطوانة ثابتة ويتم القطع عندما تضغط سكينة الاسطوانة ساق النبات على السكينة الثابتـة فتقطـع السـاق وهـذه المحشات تكون سرعة الاسطوانة فيها أقل من المحشات الدورانية الاخـرى ويتم بهـا قطـع النباتات القصيرة فقط .



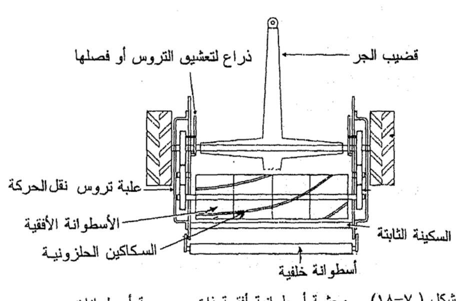
شكل (٧-١٦) مكونات المحشة الأسطوانية الرأسية Drum mower



شكل (٧-١٧) المحشـة الأسـطوانية الأفقيـة



تركيب أحد وحدات المحشـة



شكل (٧-١٨) محشـة أسطوانية أفقيـة ذات مجموعـة أسطوانات

٧-١٢ المحشات أو القواطع التصادمية Impact cutters

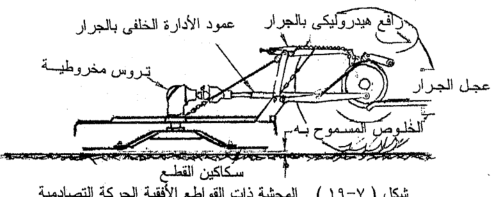
يوجد من هذه الآلات نوعين:

١- القواطع ذات المضارب الافقية الحركة .

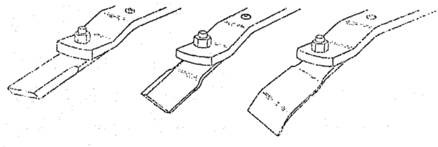
٢- القواطع ذات المضارب الراسية الحركة .

١- القواطع ذات المضارب الأفقية الحركة Horizontal rotating cutters

وهى قواطع لها وحدة دوارة واحدة بعرض من واحد متر إلى ٢ متر عادة وتكون مزودة بستينتين أو أربعة سكاكين على نهاية أذرع قطرية . وعموماً تتراوح السرعة المحيطية للسكاكين من ٥١ إلى ٧٦ متر / ثانية وتشكل أذرع التثبيت أو السكاكين بطريقة ينتج عنه نوع من القوى الرأسية لرفع المواد الراقدة ورفع المواد المقطوعة لزيادة تقطيعها . وتركب السكاكين عادة بأذرع التثبيت بواسطة محاور مفصلية رأسية تمكنها من التأرجح للخلف عند اصطدامها بأى عارض ، وتستخدم هذه القواطع فى إزالة بقايا بعض المحاصيل مثل حطب القطن .



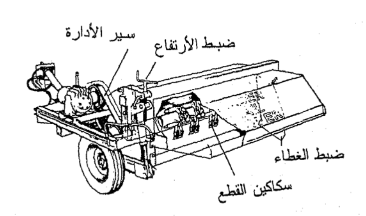
شكل (٧-١٩) المحشة ذات القواطع الأفقية الحركة التصادمية



شكل (٧-٢٠) أنواع مختلفة من سكاكين القطع .

٢- القواطع ذات المضارب الراسية الحركة : **Vertical rotating cutters**

تتكون هذه الآلات من مجموعة من السكاكين حرة الحركة وعرض السكينة يتراوح بين ٥ و ١٥ سم وتتركب على المحور الدوار فى ٣ أو ٤ صفوف ومتبادلة حيث تتداخل مسافة القطع لكل سكينة قليلاً وسرعة السكاكين المحيطية تتراوح بين ٤٦ إلى ٥٦ متر / ث وتزيد تكاليف الصيانة لهذا النوع من السكاكين عن القواطع الدورانية الأفقية الحركة كما تزيد القدرة اللازمة لها عن أنواع المحشات الاخرى كما أن هذا النوع من القواطع أو المحشات قد تزيد من فقد المحصول بسبب صغر أجزاء المحصول المقطوعة وبالتالى يصعب جمعه بدون نسبة فقد عالية ولذلك يجب نقل المحصول مباشرة إلى مقطورة قبل نزوله إلى الارض ولاتستعمل هذه الآلات فى المحاصيل التى تحتوى على حبوب أو التى قد تحتوى على بعض الامراض ويخشى من انتشار هذه الامراض بنشر أجزاء صغيرة من سيقان النباتات المصابة على الارض .



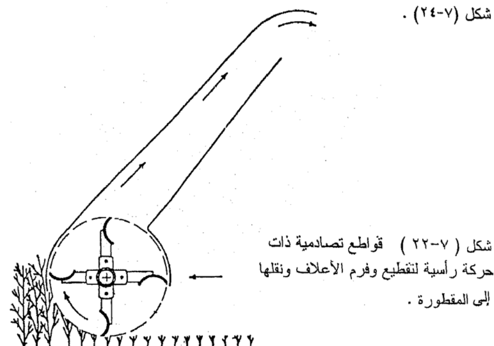
شكل (٧-٢١) القواطع التصادمية ذات الحركة الرأسية

ثالثاً : ألات التبيل

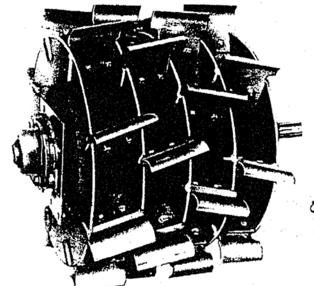
٧- ١٣ : الآت التبيل : **Balers**

يوجد من هذه الآلات أنواع عديدة منها مايقوم بعمل بالات دورانية المقطع وبأحجام كبيرة أو بأحجام صغيرة ومنها مايقوم بعمل بالات مستطيلة المقطع . ويوجد منها أنواع مقطورة وأنواع ذاتية الحركة ويجب أن يكون لهذه الآلات عدد ساعات تشغيل سنوية

أعلى بالقدر الذى يبرر تكلفتها الأولية العالية ومن المطلوب أن توجد وسائل لتغيير السـرعة الأمامية مستقلة عن سرعة تشغيل آلة التبييل لتوفير المرونة اللازمة للأكوام الخفيفة والثقيلة وأكثر الأنواع مناسبة للظروف المصرية النوع المعروف بآلات التبييل العاديـــة والتـى تنتـج بالات عليها ٣ أسلاك وبأطوال من ١١٤ إلى ١٢٢ سم ومقطـع حوالـى ٣٦ × ٤٦ سـم أو ٤١ × ٤٦ سم وعادة ماتكون أوزان هذه البالات تـتراوح بيـن ٥٧ و ٦٨ كيلـو جـرام انظـر شكل (٧-٢٤) .



شكل (٧-٢٢) قواطع تصادمية ذات حركة رأسية لتقطيع وفرم الأعلاف ونقلها إلى المقطورة .



شكل (٧-٢٣) اسطوانة القطع ذات العدد الكبير من أسـلحة القطـع لتقطيـع السـيقان إلى قطع صغيرة .

مكونات آلات التبييل : Components of balers

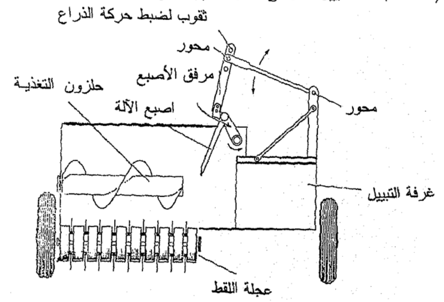
١- اجهزة الالتقاط والنقل والتلقيم لغرفة التبييل .

٢- اجهزة كبس الدريس أو التبن

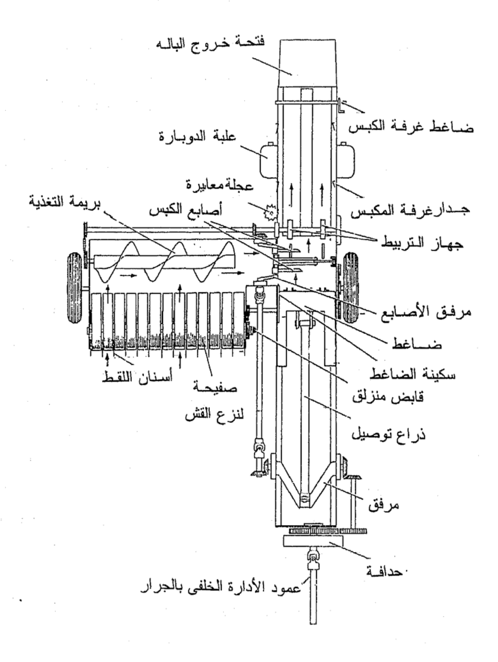
٣- اجهزة فصل البالات والتربيط .



شكل (٧-٢٤) آلة تبييل تعمل فى الحقل لتكعيب القش .



شكل (٧-٢٥) وضع وطريقة عمل ذراع المكبس



شكل (٧-٢٦) مكونـات مكبس القش الملحـق بـالجرار

٧- ١٤ أجهزة الالتقاط والنقل والتلقيم لغرفة التبييل :

Windrow pickup, conveying and feeding devices

تقوم هذه الأجهزة بالتقاط الدريس أو التبن من الصفوف الطولية ورفعه ونقله إلى مدخل غرفة التبييل لوضعه فى الغرفة أثناء تحريك المكبس فى مشوار الرجوع . ويوجد فى معظم آلات التبييل الحقلى وحدات التقاط اسطوانية مزودة بأسنان زمبركية مثبتة على قضبان تتحكم فى حركتها . وتوجد عجلة لضبط ارتفاع الاسطوانة عن الارض .وتستمد اسطوانة القط حركتها من محرك الآلة أو من عمود الإدارة الخلفى للجرر، ويمكن استعمال عجلات الارض للآلة . ويجب أن تكون السرعة المحيطية بوحدة الالتقاط أكبر من أقصى سرعة أمامية للآلة .

وهناك طرق عديدة لتحريك التبن أو الدريس من جهاز الالتقاط إلى غرفة التبييل منها مايلى :

أ- استخدام بريمة مستعرضة وأصابع للتعبئة لرفع التبن أو الدريس اثناء تحرك المكبس فى مشوار الرجوع .

ب- استخدام شوكة جرافة تتحرك افقياً على ذراع مفصلى على الإطار الرئيسى لإلة التبييل عند موضع أمامى من فتحة تلقيم غرفة التبييل . وتتحرك شوكة الدريس فى مسار دائرى فى جهاز اللقط إلى غرفة التبييل .

جـ- أستخدام أصابع تبرز لأسفل من عربة حاملة لها وتتحرك للأمام والخلف فوق طاولة التلقيم على قضبان افقية . وهذه الأصابع مفصلية بحيث أنها ترتفع وتنسحب فوق الدريس فى مشوار الرجوع . بينما تبقى تقريباً راسياً فى مشوار التلقيم .

د- استخدام أصابع تتحرك أمامياً وخلفياً مع الناقل المستعرض فى انماط حركية مختلفة وفى بعض الانماط تندفع هذه الاصابع لأعلى فى مشوار العودة لتفسح للتبن الذى يأتى من جهاز اللقط بالدخول ثم تسقط لاسفل للبدء فى تحريك التبن إلى غرفة التبييل .

٧-١٥ كبس الدريس أو التبن : Compressing Hay or straw

تتأثر القوى اللازمة لكبس التبن أو الدريس بعديد من العوامل مثل نوع النبات ومحتواه الرطوبى وكثافة البالة المطلوبة ومعامل الاحتكاك بين أجزاء النبات وبعضها وبينها وبين أجزاء المكبس وطول قطع التبن وغير ذلك ويتم كبس كل شحنة تبن تدخل إلى غرفة التبييل أثناء تحرك المكبس فى مشوار الكبس . وفى مشوار الرجوع للمكبس يتم

حجز الدريس المكبوس بواسطة زوائد حديدية ثابتة وسقاطات تحميل زمبركية تظهر لتدخل إلى غرفة التبييل . وعادة تكون سرعات الكباس بين ٦٥ و ٨٠ دورة فى الدقيقة ويمكن التحكم فى كثافة البالة بضغط الجانبين معاً أو الأربعة جوانب لغرفة التبييل عند فتحة تصرف البالات . وهذا التقارب فى جوانب غرفة التبييل والذى يمكن ضبطه يتسبب فى ضغط الدريس جانبياً أثناء تحركه خلال الغرفة وهناك طرق اخرى للتحكم فى كثافة البالات

٧-١٦ أجهزة فصل البالات والتربيط : Bale separation and tying systems

يوجد فى مقدم حافة المكبس من جانب فتحة التلقيم سكينة تعمل بالاشتراك مع سكينة اخرى مثبتة بجانب غرفة التبييل للفصل بين شحنات الدريس أو التبن المتتالية بالتقطيع إلى شرائح وهذا يسهل تفكيك البالة لتغذية الحيوانات عليها كما أنه يعطى فصلاً بين البالات فى غرفة التبييل . وعندما تصل البالة إلى الطول المطلوب تمر إبرة أجهزة التربيط الأوتوماتيكى خلال مجارى فى واجهة المكبس اثناء احتجازه للتبن بربط البالة وتوجد طرق عديدة للتحكم فى طول البالة أوتوماتيكياً . وأكثر هذه الطرق شيوعاً تتم عن طريق عجلة مسننة تدور باتصالها مع البالة فى غرفة التبييل . وعندما تتحرك المواد الموجودة فى غرفة التبييل خلال الطول المحدد سابقاً لطول البالة يقوم جهاز بتوصيل الحركة لوحدة التربيط . وتتم الدورة الكاملة مشتملة على مشوار حركة الأبر فى حوالى نصف ثانية وقد يتم ربط البالات باسلاك أو بدوبار تيل أو خيوط بلاستيك وتتميز الاسلاك بالمتانة إلا أنها تضر الحيوانات عند وجود بقايا من هذه الاسلاك فى التبن ومتوسط كمية الدوبارة المطلوبة ١,٥ كيلو جرام / طن ومتوسط كمية الاسلاك المطلوبة ٤ كيلو جرام / طن ويجب أن تكون مادة التربيط (الدوبارة التيل أو الخيط البلاستيك أو السلك) تتحمل قوة فى حدود ٧٠٠ - ١٤٠٠ نيوتن ويتم استخدام مواد تتحمل قوى فوق ١٠٠٠ نيوتن عادة

٧-١٧ أداء إلة التبييل : Performance of balers

يتوقف أداء هذه الآلات على عديد من العوامل منها :

١- مقاس وانتظام صفوف التبن المجمع .

٢- حالة سطح التربة .

٣- نوعية التبن وطوله ورطوبته .

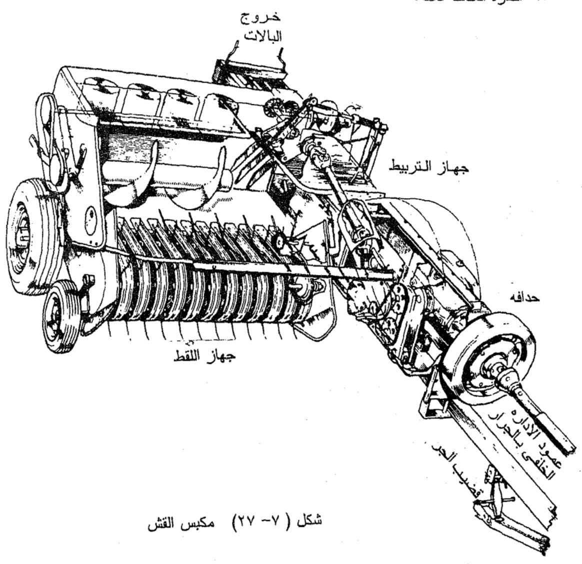
٤- كثافة البالات ومقاساتها .

٥- عدد مشاوير المكبس فى الدقيقة .

٦- حدود وسعة نظام الالتقاط والتغذية .

٧- مهارة العامل .

٨- القدرة المتاحة للآلة.



شكل (٧- ٢٧) مكبس القش

وقد قدرت القدرة المناسبة لعمل بالات البرسيم فكانت ١,٩ كيلو وات ساعة / طن من البالات عند معدل تغذية ٢,٣ طن / ساعة وهناك قيم اقل من ذلك عند معدل التغذيـة المنخفض حيث كانت ١,٢ كيلو وات . ساعة / طن .

رابعاً : آلات حصاد وتفريط الذرة
Corn picking and shelling harvesters

يوجد من هذه الالات أنواع كثيرة وتشتمل هذه الآلات علـى وحدات ضـم لتوجيـه السيقان إلى الآلة ووحدات نزع الكيزان لإزالة الكيزان من السيقان وجنازير سحب للمساعدة على توجيه وتغذية السيقان إلى الاسطوانات ونقل السيقان والكيزان المنزوعـة إلـى الخلـف

وقد تحتوى بعض الآلات على وحدة تقشير لإزالـة أغلفة الكيزان أو وحـدة تفريط بدلاً من وحدة التقشير وقد يوجه الذرة المفرط إلى مقطورة أو إلى خزان علـى الالـة ويمكن تقسيم آلات حصاد وتفريط الذرة إلى :

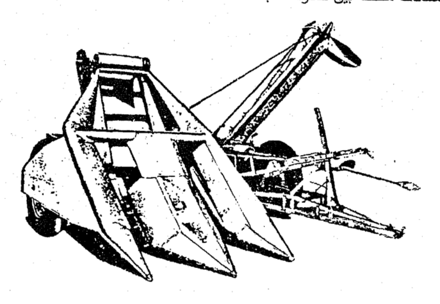
أ- آلات نزع الكيزان .

ب- آلات الجمع والتقشير .

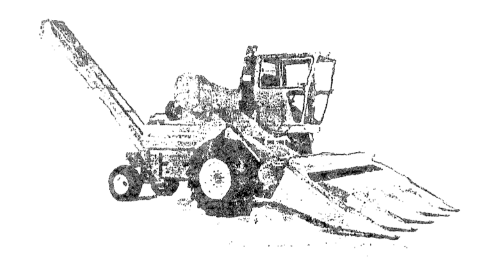
جـ- آلات الجمع والتفريط .

د- آلات الدراس والتذرية المزودة برؤوس لحصد الذرة .

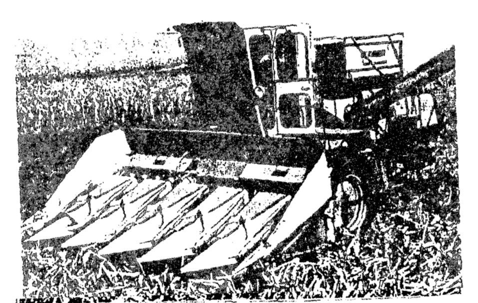
وتوجـد وحـدات لحصـاد الـذرة تعمـل علـى صفـوف عديـدة مـن ٢ إلـى ٦ وعلـى مسافات مختلفة بين صفوف النباتات .



شكل (٧ -٢٨) آله حصاد الذره - مقطوره بالجرار مع وحده تقشير .

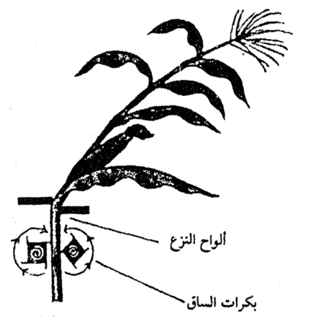


آله حصاد ذره مع وحده لنزع الكوز وتقشيره ذات أربعه صفوف ملحقه بجرار .



آله حصاد ودراس ذاتيه الحركه بعد نزع الرأس الخاصه بحصاد الحبوب الصغيره وتركيب رأس لحصاد الذره ذى سته صفوف .

شكل (٧-٢٩) آلات حصاد الذرة



شكل (٧-٣٠)   قطف الكيزان من سيقان الذرة

٧- ١٨ وحدات آلات حصاد الذرة : Components of corn harvesters

١- وحدة الضم : Gathering units

يجب أن تكون وحدة الضم قادرة على رفع السيقان الراقدة وتوجيهها إلى وحدة نزع الكيزان وبأقل فقد فى عدد الكيزان اثناء الأداء . ويتطلب ذلك أن تكون وحدة الضم قريبة من سطح الأرض وأن تتعامل مع السيقان برفق ب انفصال الكيزان . وتتأثر درجة التعامل برفق مع السيقان الراقدة بدرجة رقاد المحصول ودرجة ميل مقدمة وحدة الضم والسرعة الأمامية للآلة .

٢- وحدات نزع الكيزان : Snapping units

قد تكون اسطوانات نزع الكيزان مموجة طولياً أو مموجة حلزونياً وكلاهما مستدق الطرف وعلى مقدمتها تضليع حلزونى لتسهيل دخول السيقان كما يتم فى كلا النوعين سحب السيقان لأسفل بين الاسطوانتين وتنزع الكيزان عندما تتلامس مع المسافات الضيقة للأسطوانات وتتراوح أقطار الأسطونات عادة من ٧,٥ إلى ١٠ سم وطولها من

١٠٠ إلى ١٢٧ سم وسرعتها المحيطية تكون عادة حوالى ١٨٠ متر / دقيقة . ويتأثر أداء هذه الأسطوانات بعديد من العوامل مثل :

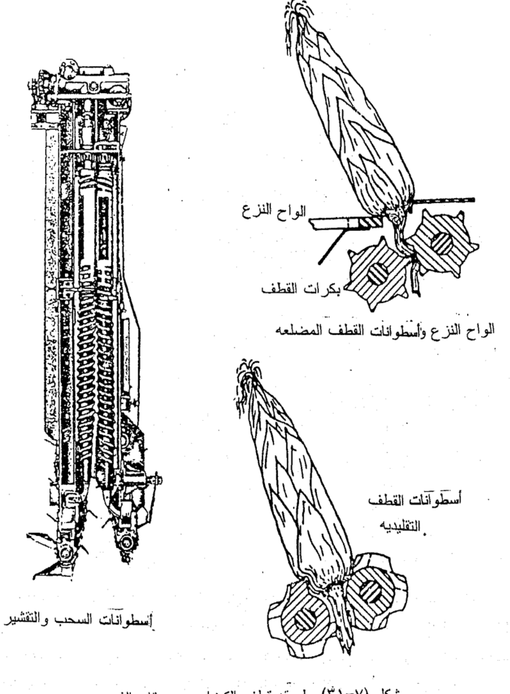
١- سرعة الاسطوانة الدورانية .
٢- خشونة سطح الاسطوانة ونوعها .
٣- مسافة الخلوص بين الاسطوانات من الأمام والخلف .
٤- المسافة بين الواح النزع .
٥- السرعة الأمامية للالة .
٦- نسبة الرطوبة فى الكيزان .
٧- مدى انتظام الزراعة .

وغالباً مايحدث تفريط زائد لقاعدة الكوز إذا ماكانت سرعة الاسطوانات كبيرة أو كانت خشونة سطحها كبيرة وخاصة إذا كان محصول الذرة جافاً . وإذا لم تكن سطوح الاسطوانات خشنة بالقدر الكافى فسوف يزداد التفريط بانزلاق السيقان عند ملامسة قاعدة الكوز للاسطوانات بسبب طول زمن التلامس . كما أن الخشونة الغير كافية تحت ظروف الجفاف قد ينتج عنها تجمع لأوراق النبات وبعض المخلفات على أسطوانات الآلة . وأتساع المسافة بين الاسطوانات يزيد من تفريط الحبوب من الكيزان بفعل الاسطوانات وبسبب انزلاق السيقان مما يؤدى إلى سحب الكيزان إلى مسافة أكبر نحو الاسطوانات ويمكن أن تضبط المسافة بين الاسطوانات لتكون ضيقة عندما تكون السيقان صلبة وقوية بخلاف ما إذا كانت السيقان جافة وقابلة للقصف أو راقدة . ونظراً لتغير ظروف المحصول التى تواجهها الآلة فيكون من المطلوب ضبط خلوص الاسطوانات من كابينة القيادة أثناء الحصاد وتعمل الواح النزع فوق الاسطوانات على منع الكيزان من التلامس مع الاسطوانات . وتقلل الألواح المضبوطة من تفريط قاعدة الكيزان والتى أحياناً تمثل فقداً كبيراً فى حالة الاسطوانات ذات التضليع الحلزونى وتتميز الاسطوانات المموجة بزيادة انتاجها أى تسمح بزيادة السرعة الأمامية للآلة .

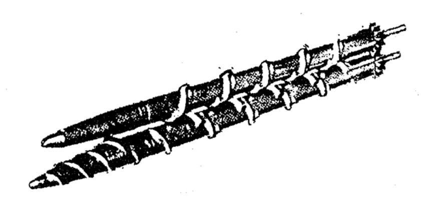
٣- وحدات التقشير لكيزان الذرة : Husking units

هذه الوحدات عبارة عن زوج من الاسطوانات مضبوطة بجانب بعضها ولها أسطح خشنة وعند دوران هذه الاسطوانات بجانب بعضها تمسك بأغلفة الكوز وتسحبها

لأسفل بين الاسطوانات وعادة مايكون لكل صف من صفوف النباتـات زوجيـن أو ثـلاث ازواج من هذه الاسطوانات ويتم تلقيم الكيزان عـن طريـق سير نـاقل وعـادة تكـون اقطـار اسطوانات التقشير من ٦,٥ إلى ٧,٥ كم وبطول مـن ٧٦,٠ إلـى ١٢٧,٠ سـنتيمتر وتعمـل



شكل (٧-٣١) طريقه قطف الكيزان من سيقان الذره



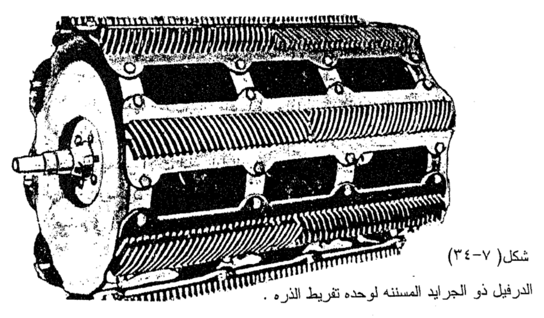
شكل (٧-٣٢) زوج من اسطوانات القطف العاديه لآله حصد الذره



شكل (٧-٣٣) قطاع فى زوج من إسطوانات التقشير تقوم بسلخ وسحب قشور كيزان الذره .

عند سرعة تصل إلى ٥٠٠ لفة / دقيقة . ومعظم وحدات التقشير عبارة عن اسطوانات مـن الحديد الزهر أو الصلب تعمل أمام اسطوانات مطاطية ويستعمل صور مختلفـة مـن أشـكال أسـطحها للحصـول علـى درجـة الخشـونة المطلوبـة . وتوضـع عـادة غرابيل تحت وحـدة التقشير لاسترداد الذرة المفرط من اثر ازالة الأغلفة .

ويجب ضبط معدل التلقيم والضغط بين أسطوانات التقشير وكذلك خشونة أسطحها لدقة أداء هذه الاسطوانات ويمكن زيادة خشونة اسطحها باضافة زوائد مطاطية أو زوائد حديد مثل مسامير قلاوز أو أشياء أخرى لزيادة فاعلية الاسطوانات فى الامساك بقشرة الكوز دون الاضرار بالحبوب .



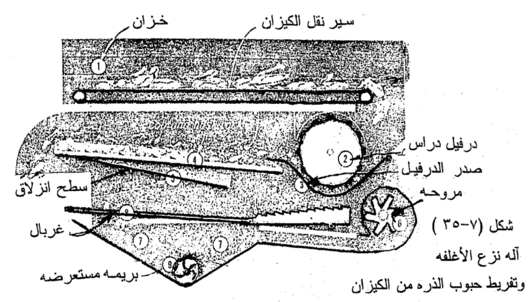
شكل(٧-٣٤)

الدرفيل ذو الجرايد المسننه لوحده تفريط الذره .

٤- وحدات تفريط وتنظيف الذرة : **Shelling and cleaning units**

يمكن تفريط الذرة من الكيزان بواسطة اسطوانات الدراس ذات الجرايد المسننة أو بواسطة أسطوانات ذات نتوءات وتموجات حلزونية أو ريش متبادلة حول محيطها وفى اسطوانات الدراس ذات الجرايد المسننة والصدر يضبط الخلوص بين الاسطوانات والصدر ليصبح حوالى ٣ سم فى المقدمة وبين و٢ سم فى المؤخرة وتكون سرعة الاسطوانة من ١٢إلى ٢٠متر / ث ويتم ضبط فتحات الغرابيل وتيار الهواء ليناسب حجم حبات الذرة . أما بالنسبة لاسطوانات التفريط ذات النتوءات والتموجات الحلزونية فهى تستخدم عادة مع آلات الجمع والتفريط وتعمل هذه الاسطوانات بداخل هيكل شبكى طوله يتراوح بين ١٠٢ - ١٤٢ سم وبقطر ٢٨ - ٣٨ سم ويصنع الهيكل الشبكى من معدن مثقب أو قضبان دائرية متوازية ولها فتحات كبيرة تسمح بمرور الذرة المفرط بسهولة ولاتسمح بمرور القوالح . وتعمل الاسطوانة على سرعات بين ٧٠٠ إلى ٨٠٠ لفة / دقيقة ولها سرعة محيطية من ٦ إلى ١٠ متر / ثانية وتلقم الكيزان من فتحة فى اتجاه قطرى عند إحدى نهايات الهيكل

الشبكى لتمر محيطياً وطولياً على طول اسطوانة التفريط وتتم عملية التفريط أساساً بالاحتكاك بين الكيزان وبينها وبين الهيكل الشبكى وبينها وبين الاسطوانة الدوارة .



شكل (٧-٣٥)
آله نزع الأغلفه
وتفريط حبوب الذره من الكيزان

٧- ١٩ بعض العوامل المؤثرة على فقد المحصول :

١- ميعاد الحصاد .

٢- المحتوى الرطوبى للمحصول اثناء الحصاد (ويجب ألا يقل عن ٢٦ ٪ فى الحبوب).

٣- صنف المحصول .

٤- نسبة ودرجة ميل السيقان .

٥- نوع الوحدات المختلفة فى الآلة .

٦- مدى الأهتمام بضبط الآلة طبقاً لظروف المحصول .

٧- السرعة الأمامية للآلة .

٨- السرعة الدورانية للوحدات المختلفة للالة .

٩- الخلوص بين أجزاء الوحدات المختلفة .

١٠- الاحتكاك بين أجزاء الوحدات والكيزان .

ومن الجدير بالذكر أنه يمكن استخدام وحدات مستقلة تقوم بالعمليات المختلفة فى المساحات الصغيرة بدلاً من استخدام الالات المجمعة التى تكون عادة غالية الثمن وتحتاج لمساحة كبيرة للعمل فيها . وبعض هذه الوحدات متوفر فى السوق المحلى .

خامساً : آلات حصاد القطن

Cotton Harvesters

يوجد نوعين من آلات حصاد القطن وهى آلة اللقط الميكانيكية وآلة النزع الميكانيكية وآلة اللقط الميكانيكية تقوم بجمع القطن من اللوز المتفتح فقط وتترك اللوز الغير متفتح على النبات . بينما آلة النزع تجمع جميع اللوزات سواء كانت مفتوحة أو مازالت خضراء وتتميز آلة نزع القطن عن آلة اللقط بما يلى :

١- زيادة معدل أداءها فى الحقل نتيجة لزيادة سرعتها الأمامية .

٢- تعمل بصورة أفضل عند الزراعة على صفوف ضيقة بين النباتات .

٣- أنخفاض نسبة الفاقد فى الحقل .

٤- يمكن للمحالج التخلص من بقايا النباتات بسهولة وخصوصا الحديثة منها .

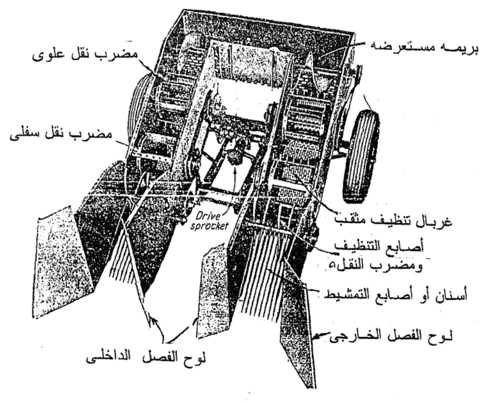
٥- أصناف القطن المحسنة تكون أكثر ملائمة لآلة النزع .

٦- انخفاض سعر الآلة الابتدائى .

٧- انخفاض تكاليف الصيانة .

٧-٢٠ آلات نزع القطن : Cotton stripper

يوجد نوعين من هذه الالات وهما النوع ذى الاصابع والنوع ذى الفرشات وقبل استخدام هذه الآلآت لابد من أن يتم سقوط أوراق النباتات طبيعياً أو صناعياً برش النباتات ببعض المحاليل المخصصة لذلك . وفى هذه الآلات يتم دفع النباتات خلال مساحة صغيرة جداً لاتسمح بمرور اللوزات . وتجمع اللوزات المنزوعة من النبات وتبقى النباتات فى الحقل كما هى . ويتم نزع اللوزات بوضع النباتات تحت تأثير قوة تتحرك إلى أعلى وإلى الأمام . و لذلك لابد أن تكون النباتات قوية ومثبتة جيداً ومتماسكة على سطح التربة. ويتم نزع القطن فى الآلات ذات الفرشات بواسطة زوجين من الاسطوانات بطول حوالى متر وقطر حوالى ١٥ سم وزاوية حوالى ٣٠ درجة فوق المستوى الافقى ومثبت على سطحيهما فرش طولية متبادلة مع مضارب من المطاط شكل (٧-٣٦) . وتدور هذه الاسطوانات بسرعة ٦٠٠ لفة / دقيقة مع تحرك أسطحهما المتقابلة إلى أعلى بجانب النباتات . وعندما تنزع اللوزات تدفع بعيداً عن النباتات بواسطة سطح الاسطوانات وتصل إلى الناقلات المجاورة ويمكن ضبط المسافات بين الاسطوانات يدوياً لمقابلة الظروف المختلفة .



شكل (٧-٣٦) آله جمع القطن بالنزع " بالتمشيط "

أما آلات النزع ذات الأصابع فهـى تتكون مـن مجموعـة كبـيرة مـن الأصـابع قـد تكون بعرض مستمر حتى يمكن استخدامها لأى مسافات بين النباتات . وهـذه الآلات تعمـل بصورة جيدة فى النباتات الصغيرة القليلة التفريع عندما تكون التربة ممسكة جيـداً بالنباتـات وتم التخلص من أوراق النباتات جيداً . وهذه الآلات تتمـيز بالبسـاطة ورخـص ثمنهـا وقلـة احتياجاتها للصيانة .

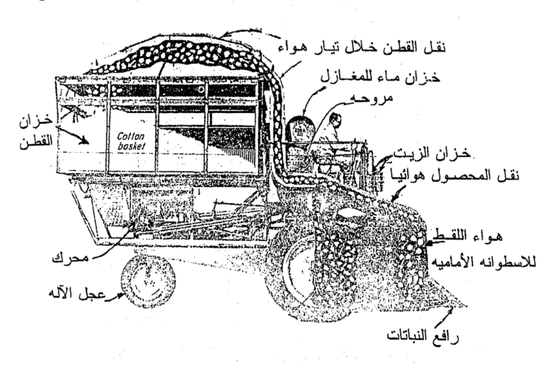
ونازعات القطن من كلا النوعين غالباً مايكون لها نظم لفصل القطن عن اللـوزات الثقيلة الخضراء غير المتفتحة . حيث ينقل القطن الناضج بتيـار الهـواء إلـى سـلة التخزيـن المركبة على الحاصدة . أما اللوزات الخضراء فإنها تسقط إلى أسفل فى صندوق حيث يتم تفريغها منه على فترات فى الحقل .

٧- ٢١ : آلات لقط القطن : **Cotton picker**

هذه الآلات تقوم بلقط القطن من على اللوز المتفتح وتترك اللوز الذى لم يتفتح بعد ويتم ذلك عن طريق مجموعة من المغازل الدوارة الذى تخترق نباتات القطن ويلتف حولهـا

القطن الزهر من اللوز المتفتح ، ثم ينسـحب إلـى الحيز الذى يتم فيه رفـع القطـن منهـا . والحركة الخلفية للمغزل فى حيز الجنى تكون متساوية تماماً مع الحركة الامامية للآلة . وبالتالى يكون المغزل فى حيز الجنى لايتحرك إلى الأمام أو إلى الخلف ، أى سرعته صفر بالنسبة لنباتات القطن شكل (٧-٣٧) وتوضع المغازل على مسافات تقريباً ٣,٨ سم لتسمح بمرور اللوز غير المتفتح وتتفاوت سرعتها بين ١٨٥٠ لفة / دقيقة و ٣٢٥٠ لفة / دقيقة وقد تكون هذه المغازل مخروطية مدببة أو مستقيمة ذات نصف قطر صغير وقد تكون على اسطوانات أو على جنزير دوار . وقد يكون المغزل مستديراً أو مربعاً وقد يكون سطحه أملس أو خشن وفى أى الاحوال يجب أن يكون المغزل رطباً عند التصاقه بشعيرات القطن وذلك لأن شعيرات القطن تلتصق بصورة افضل على سطح الصلب المبلل ويجب أن تظل هذه المغازل نظيفة . ويتم ذلك أثناء ترطيب الماء لها وقد يكون الترطيب باستخدام محاليل منظفة .

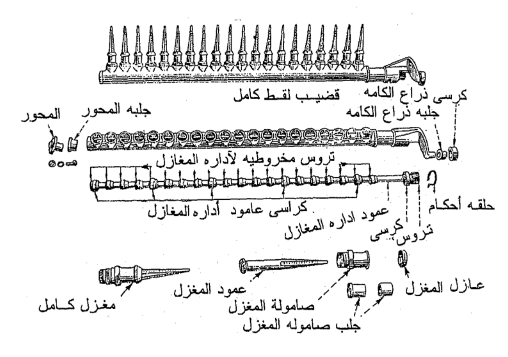
وفى ألات اللقط الحديثة ذات الاسطوانات تحتوى الاسطوانة الأمامية على ١٥ عمود مغزل ، وتحتوى الاسطوانة الخلفية على حوالى ١٢ عمود ، ويحمل كل عمود ٢٠



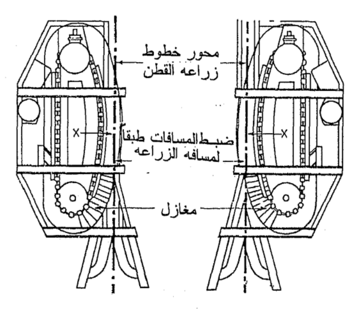
شكل (٧-٣٧) آله جمع القطن باللقط "بالمغازل "

مغزلاً . وهذا الوضع يعطى عدداً كلياً من المغازل حوالى ٥٤٠ مغزلاً لكل صف من القطن وكل مغزل يتطلب كرسى محور مغلف مركب بدقة عالية ، ويدار من خلال نظام تروس متعامدة بواسطة عمود داخل عمود دوران المغزل وتحتاج الاقطان القصيرة أو المتوسطة النمو إلى عدد أقل من المغازل على كل عمود وفى بعض الآلات يكون ١٤ مغزل .

أما آلات اللقط الحديثة ذات الجنزير فإنها تحتوى على عديد من التجويفات الرأسية وكل منها يحتوى على ١٦ مغزل. والواحدات المرتفعة تحتوى على عدد أكبر من المغازل لكل عمود . وكل مغزل يدور بواسطة بكرة ملامسة لقضيب تدوير ثابت ويحدث ذلك فقط عندما يكون المغزل على الجانب الذى يتم فيه الجنى أما الجانب الآخر فلا يدور حتى يمكن قطف أو نزع القطن منه ويتم سحب القطن بواسطة اقراص سحب دوارة أو بواسطة تحريك المغازل محورياً بين شرائح ملاصقة للمغزل ويتم نقل القطن بعد ذلك عن طريق تيار هواء وقد يمر على اصابع تنظيف خلال عملية النقل .



شكل (٧-٣٨) قضيب لقط مع المغازل وعمود أداره المغـازل



شكل (٧-٣٩) مسقط أفقى لآله جمع القطن باللقط " بالمغازل "

٧- ٢٢ العوامل التى تحد من استخدام آلات جنى القطن فى مصر :

Factors Affecting Mechanical Harvesting for Egyptian cotton

بالرغم من أهمية استخدام هذه الآلات إلا أن هناك معوقات كثيرة لاستخدام هذه الآلات في مصر وأهم هذه المعوقات مايلى :

١- القطن المصرى له خصائص تعيق استخدام آلات الجنى حيث تتميز نباتات القطن المصرى بأن لها فترة إثمار طويلة وعدم وجود اللوز فى مستوى أفقى متقارب كما أنه قد ينتشر ويتفرع بدرجة كبيرة وخصوصاً فى الأراضى الخصبة .

٢- عدم زراعة القطن بآلات الزراعة وبالتالى قد تكون المسافات بين الصفوف غير منتظمة والنباتات على الصف الواحد تكون على أبعاد غير منتظمة وبالتالى عدم انتظام أحجام النباتات وعدم انتظام تفريعها .

٣- انتشار الحشائش فى بعض الحقول قد يعيق استخدام آلات الجنى حيث أن الجنى بآلالات الميكانيكية مع وجود حشائش كثيفة ينتج قطن ذات جودة منخفضة .

٤- ارتفاع ثمن آلات جنى القطن وأرتفاع تكاليف الصيانة بدرجة قد تجعل الحصاد اليدوى أقل تكلفة من الحصاد الميكانيكى .

٥- صغر الحيازة التى يمتلكها معظم المزارعين مما يزيد من تكلفة استخدام هذه الآلات فى تلك المساحات القزمية .

٦- توافر العمالة اليدوية للجنى فى كثير من المناطق الريفية فـى مصـر حيث يمكـن جنـى القطن بالشباب الصغير السن أو بالأطفال الغير مدربة تدريب عالى .

٧- القطن المحصود يدويا له درجة جودة أعلى من القطن المحصود آلياً .

٨- هناك نسبة فقد عالية نسبياً عند استخدام آلات الحصاد وذلك لزيادة فواقد ماقبل الحصاد وزيادة الفواقد اثناء الحصاد ومواصفات الأصناف المصريـة مسئوليـة نسبيـاً عـن ذلك

سادساً : آلات حصاد المحاصيل الذى ينمو الجزء الاقتصادى منها فى داخل التربة

Root crop Harvesters

كثير من المحاصيل والخضر ينمو الجزء الاقتصادى فيها داخل التربة مثـل بنجـر السكر والبطاطا والبطاطس والفول السودانى وغير ذلك من المحاصيل .

٧- ٢٣ العمليات الاساسية التى تؤديها آلات حصاد المحاصيل الجذرية أو الدرنية :

١- ازالة النمو الخضرى أو قطع الاجزاء العليا من النبات .

٢- ازاحة المجموع الخضرى لمنع تداخله فى عمليات الحصاد الاخرى .

٣- تفكيك التربة حول المجموع الجذرى .

٤- رفع المحصول وتخليصه من كتل التربة والمواد الغريبة الاخرى .

٥- وضع المحصول فى خزانات بالآلة أو نقله إلى مقطورات .

وقد يتم دمج عملية أو أكـثر مـن هذه العمليـات معـاً أو تـأخير عمليـة عـن عمليـة آخرى فقد يتم رفع المحصول من التربة ثم إزالة المجموع الخضرى منه بعد ذلك .

١- إزالة أو قطع المجموع الخضرى : Topping

تجرى هـذه العمليـة عندمـا يكـون المحصـول فـى الارض أو فـى الآلـة بعـد نـزع المحصول من التربة . وعملية قطع القمم فى الموقع تحدث باسـتخدام الحـاصدة أو كعمليـة منفصلة قبل استخدام الآلة . وفى الحالة الأخيرة توضع القمم فى صفوف طولية وتجمع بعد ذلك وأرتفاع القطع المناسب يختلف باختلاف نوع النبات وطريقة استغلاله بعد ذلـك وهنـاك ارتفاعـات قطـع مثلـى لكـل نـوع مـن النباتـات الجذريـة . وبعـض المحـاصيل مثـل الفـول السودانى لايتم التخلص من المجموع الخضرى إلا بعد تقطيع النباتات وتجفيفها .



شكل (٧-٤٠) آله نصف معلقه بالجرار لحصـاد البطـاطس تقـوم برفـع المحصـول من تحت سطح التربـه وأسـقاطه فـوق سـطح التربـة ليقـوم العمـال بجمعه .

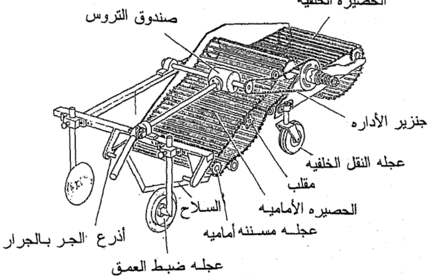
وفى بعض ألات حصاد البطاطس يتم نزع المجموع الخضرى بواسطة زوج من الاسطوانات بعد تقليع البطاطس بالمجموع الخضرى لها . أما فى حصاد البصل فيتم تقليعـه أولاً ثم تقطيع المجموع الخضرى داخـل الآلـة بوسـائل عديدة تختلـف بـاختلاف نـوع الآلـة ووسائل قطع المجموع الخضرى تختلف كفاءتها والقـدرة اللازمـة لهـا علـى حسـب عوامـل عديدة منها :

١- سرعات السكاكين الترددية أو الدورانية .
٢- الخلوص بين السكاكين .
٣- حدة السكاكين .
٤- زاوية الشطف للسكاكين .
٥- زاوية ميل السكينة .
٦- نوع النبات .
٧- رطوبة الساق .
٨- سمك الساق .
٩- مدى انتظام الزراعة .
١٠- مدى انتشار الحشائش وقت الحصاد .

٢- الحفر وفصل التربة عن المحصول :

Digging and Elevating the crop from the ground

عادة ماتستخدم اسلحة عريضة لفصل طبقة التربة والمحصول وننقلها إلى حصيرة هزازة لفصل التربة عن المحصول واختبار نوع السلاح من حيث الشكل والزوايا والخامات يعتمد على نوع التربة وحالتها ويجب أن يتعمق السلاح إلى العمق الكافى لفصل كل المحصول بدون ترك شئ أسفله أو بدون قطع جزء من الدرنات وينقل السلاح كتلة



شكل (٧-٤١) مكونات الآله النصف معلقه بالجرار لحصاد البطاطس

التربة والمحصول إلى ناقل على شكل سلاسل موصلة بأعمدة وهذاالناقل يعمل على غربلة المحصول للتخلص من التربة المفككة أوكتل التربة الصغيرة . والمسافة بين القضبان أو الأعمدة يجب أن تكون أقل من أصغر قطر للمحصول حتى لاتسقط الثمار الصغيرة بين القضبان وتتحدد كفاءة هذه الأجهزة بعدة عوامل منها :

١- نوع التربة ورطوبتها .

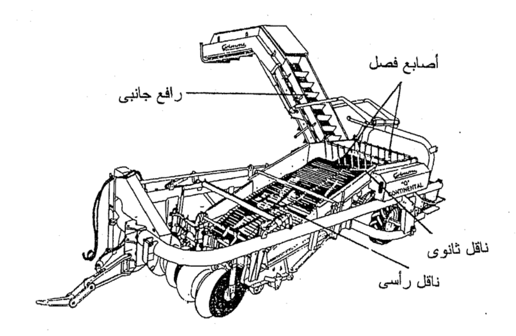
٢- سرعة السلاسل .

٣- درجة الاهتزاز للقضبان أو مسافة الاهتزاز وسرعته .

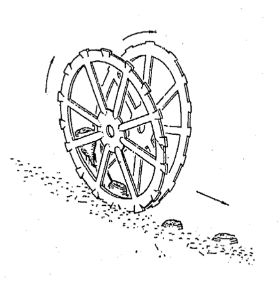
٤- سرعة الآلة الأمامية .

وقد تختلف بعض الآلات فى طريقة الفصل بين التربة والمحصول عن الطريقة السابقة ففى البنجر يتم عملية الفصل بين التربة والبنجر بتمرير كتلة التربة والمحصول

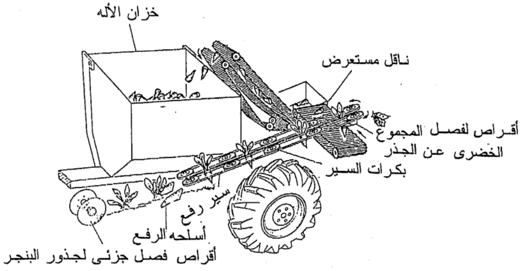
على عجلات دفع دوارة ومركبة على مسافات متقاربة لمنـع سقوط البنجـر خلالهـا وهنـاك نظم أخرى عديدة لعملية الفصل بين التربة والمحصول .



شكل (٧-٤٢) آله حصاد البطاطس ورفعها إلى مقطوره أسطوانه



شكل (٧-٤٣) عجلات رفع البنجر من الترابه بعد تقطيع المجموع الخضرى.



شكل (٧-٤٤) رسم تخطيطى لآله حصاد البنجـر بـالمجموع الخضـرى ثم تقطيعـه وفصله فى الآله

٣- فصل المحصول عن كتل التربة والحجارة وتعبئة المحصول :

Separating crops from stones and clods

فى بعض المحاصيل مثل البطاطس قد يكون مع درنات البطاطس بعض الحجـارة أو كتل التربة المساوية لها فى الحجم ويتم فصل هذه المواد الغريبة بعدة طرق مـن أكثرهـا أنتشاراً استخدام جهاز عبارة عن سير نـاقل بدرجـة ميـل معينـة ويعتمـد فـى الفصـل علـى الفرق فى مقاومة الدوران للدرنات والحجارة وعندما يتم نقل مخلـوط البطـاطس والاحجـار وكتل التربة إلى الجانب الأعلى من النـاقل فـإن البطـاطس المسـتديرة الشـكل تدحـرج عـبر السير بينما تبقى كتل التربة والصخور المفلطحة على الجانب الأعلى .

وقد تتداخل درنات البطاطس مع بعض كتل التربة والحجارة حيث بعض الحجـارة قد تكون ناعمة ومستديرة وكذلك بعض حبات البطاطس قد تكون غير مستديرة وعموماً فـى هذا الجهاز يجب :

- ضبط ميل السير .
- ضبط سرعة السير .
- ضبط معدل التلقيم .
- الاستعانة بالعمالة اليدوية لزيادة كفاءة الجهاز عند اللزوم .

وهناك أفكار أخرى عديدة لعملية الفصل تعتمد على الاختلاف فى الكثافة النوعية لكل من البطاطس والمواد الاخرى المراد فصلها وكذلك اختلاف الخصائص الايروديناميكية ونعومة السطح ومن أهم هذه الافكار :

١- استخدام تيار من الهواء ذو سرعة عالية .

٢- استخدام زوج من الفرش الدوارة والقريبة جدا من بعضها والتى يكون لها شعر وخشونة وصلابة وطول محدد حيث يسقط الحجارة من بين شعر هذه الفرش .

٣-استخدام خليط من الطين والماء يكون لة كثافة يمكن للبطاطس الطفو فيها بينما تسقط الحجارة الى اسفل .

٧-٢٤-انواع الات حصاد المحاصيل الذى ينمو الجزء الاقتصادى فيها تحت سطح التربة

يمكن تقسيم هذة الالات الى عدة اقسام طبقاً لنوع المحصول الذى تقوم بحصاده وفى كل قسم توجد آلات عديدة قد تقوم بقطع المجموع الخضرى وأزالة المحصول وتنظيفه فى عملية واحدة أثناء مرورها فى الحقل أو تقوم بأحدى العمليات فقط وعموماً تقسم هذه الآلات إلى :-

١- آلات حصاد البنجر

٢- ألات حصاد البطاطس

٣- ألات حصاد البطاطا

٤- آلات حصاد الفول السودانى

٥- ألات حصاد البصل

وفى كل هذه الآلات يجب العمل على تقليل التالف من المحصول وكذلك الفاقد فى التربة وذلك :

١- بالعمل على السرعة الامامية المناسبة .

٢- ضبط ارتفاع سلاح القطع .

٣- ضبط المسافات بين قضبان الاهتزاز .

٤- ضبط مسافة الاهتزاز وعدد مرات الاهتزاز فى الدقيقة .

٥- العناية بصيانة الآلة .

٦- يمكن وضع بعض الوسادات الواقية على قضبان الاهتزاز .

٧- تفادى سقوط المحصول من أرتفاعات عالية .

٨- يجب عدم زيادة ارتفاع التحميل فى المقطورات أو الشاحنات .

٩- يجب أن تتم عملية الحصاد والتخزين عند نسبة الرطوبة المناسبة للمحصول .

سابعاً : آلات حصاد أشجار الفاكهة
Fruit Harvesters

تحتاج أشجار الفاكهة إلى عمالة كثيرة لأجراء عملية الحصاد وقد تطورت طرق الحصاد الألى للأشجار فى دول كثيرة . وأصبح هناك كثير من الآلات التى تقوم بهذه العملية ولكن ميكنة حصاد أشجار الفاكهة عموماً تقابلها كثير من الصعوبات .



شكل(٧- ٤٥) عامل يقوم بالحصاد اليدوى لأشجار الفاكهه .

٧- ٢٥ أهم الصعوبات التى تحد من ميكنة حصاد أشجار الفاكهة فى مصر :

١- عدم انتظام مسافات زراعة الأشجار خصوصاً فى البساتين القديمة .

٢- عدم تربية الأشجار بطريقة تسهل الحصاد الآلى .

٣- عدم ملائمة أصناف الأشجار للحصاد الآلى .

٤- عدم نضج الثمار فى وقت واحد .

٥- صغر المساحات المزروعة بنوع وصنف واحد من الأشجار

٦- حساسية ثمار الفاكهة للخدش والتلف .

٧- أرتفاع ثمن آلات حصاد أشجار الفاكهة .

٨- توافر العمالة فى كثير من المناطق الريفية .

٩- زيادة نسبة الثمار التالفة عند الحصاد الآلى نتيجة لعدم ملائمة ظروف الزراعة للحصاد الآلى .

١٠- عدم توافر المصانع التى يمكن أن تستقبل الثمار الناتجة من الحصاد الآلى والتى تكون مصابة ببعض الاضرار الميكانيكية .

٧- ٢٦ أنواع آلات حصاد أشجار الفاكهة : Types of fruit harvesters

الحصاد اليدوى عادة يتطلب أيدى عاملة كثيرة فى فترة قصيرة من الوقت وبالتالى قد يؤدى ذلك إلى زيادة تكاليف الحصاد وزيادة المشاكل الاجتماعية الناجمة عن انتقال وهجرة العمالة وخصوصاً فى الأراضى الجديدة ولذلك هناك حاجة لميكنة حصاد أشجار الفاكهة ومن أهم طرق الحصاد المستخدم حالياً ما يلى :

١- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك للأشجار .

٢- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك ووحدات للجمع

٣- الهزازات الميكانيكية بواسطة السيور

٤- الهزازات الميكانيكية بواسطة اللوحات أو الأعمدة

٥- آلات توجية العمال

١- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك للأشجار : Mechanical tree shakers

يتم عملية الفصل للثمار بهذا الطريقة عن طريق أكساب الثمرة عجلة وبالتالى أكسابها قوه مساوية لكتلتها مضروبة فى العجلة التى أكتسبتها ويتم فصل الثمره عندما تذيد

هذه القوه عن القوه الممسوكه بها الثمرة فـى الشـجرة وقد يتـم توصيـل الـهـزازات بـالجزع الرئيسى للشجرة أو بالفروع الجانبية لها ويتأثر أداء هذه الهزازات بالأتى :-

١- سرعة الهزاز أى عدد المشاوير فى الدقيقة .

٢- مسافة المشوار .

٣- أتجاه الهزاز (افقى أو رأسى أو مائل).

٤- مكان تثبيت الهزاز على الشجرة .

٥- نوع الشجرة .

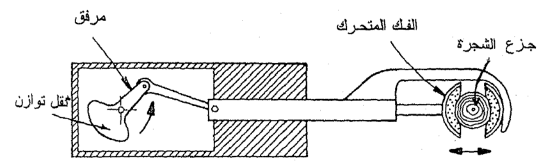
٦- هل سبق معاملتها كيماوياً أم لا لتسهيل سقوط الثمار .

٧- درجة نضج الثمار .

٨-القوة الممسوكة بها الثمار فى الشجرة .

٩- كثافة التفريع والأوراق .

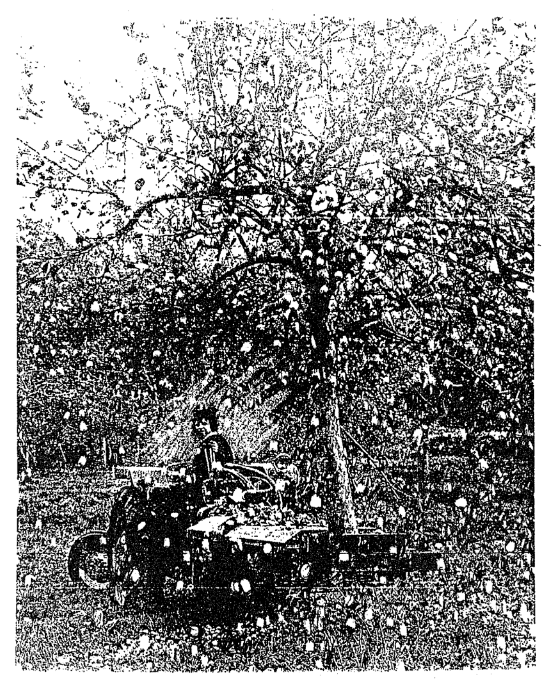
١٠- فترة الهز .



شكل(٧- ٤٦) طريقه أخذ الحركه الأهتزازيه للهزاز من الحركـه الدورانيـه . لاحـظ ثقل التوازن فى المرفق

وتتراوح سرعة التردد مابين ٨٠٠ إلى ٢٥٠٠ دورة فى الدقيقة لهزازات الجزوع و ٤٠٠ إلى ١٢٠٠ دورة فى الدقيقة لهزازات الأفرع وطول المشوار يتراوح من ١ إلى ٥ سم ويربط ذراع الـهـزاز بفـرع الشـجرة ويتـم تحريكـه بواسـطة عمـود مرفـق يركـب علـى الجرار ويتم فتح وقفل ماسكات الأشجار هيدروليكياً ويجب أن تصمم بعناية كافية لتفادى أى تجريح فى الجزع وبالتالى تفادى الإصابة بالأمراض وحدوث تلف دائم للشجرة . والتبطيـن يجب أن يكون مرناً ويسمح لنقل حركة الهزاز . ويجب تقليل الأحمال الموازية للجزع لأقل

قدر ممكن وتوزيع الأحمال على مساحة كافية حتى لاتزيد عن القوى القصوى التى يمكن أن يتحملها لحاء الشجرة . ويجب أن توصل الهزازات عمودياً على الأفرع أو الجزوع كلما أمكن ذلك .



شكل(٧- ٤٧) هزاز ميكانيكى مزود بماسك للأشجار اثناء حصاد اشجار التفاح .

٢- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك ووحدات للجمع :

Shake- catch harvesting

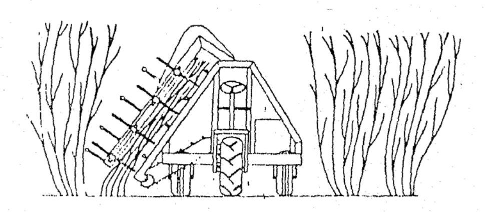
الهزازات الميكانيكية المزودة بوحدات للجمع تكون تقريباً متشـابهة مـع الهـزازات الميكانيكية العادية ولكنها تزود بوحـدات للجمـع علـى أشـكال مختلفـة ممكـن تكـون وحـدات الجمع على شكل شمسية مقلوبة تحت الشجر وممكن تكون وحدتين للجمع واحـدة علـى كـل جانب من جوانب الشجرة وأسطح التجميـع الرئيسـية عـادة مـاتصنع مـن قطـع مـن القمـاش المشدود والتصميم الجيد لها يقلل من ارتـداد الثمار عليهـا . ومـن الضـرورى تبطيـن جميـع الأسطح الصلبة لتفادى حدوث تلف فيالفواكة سهلة الخدش .

وأسطح وحدات التجميع تمتد تحت الشجرة وتغطـى معظـم أو كـل المسـاحة تحـت الشجرة وهذا السطح عادة مايكون مائل فى اتجاه سير ناقل للتحميل فى صناديق التعبئة .

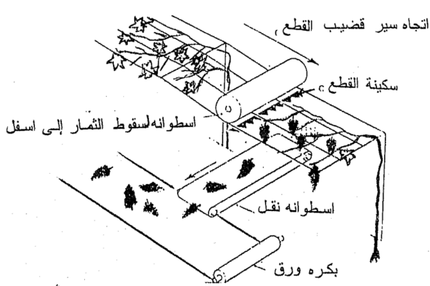
٣- الهزازات الميكانيكية بواسطة السيور :

Mechanical shakers with belts

تستخدم هذه الآلات لحصاد العنب حيث تتحرك سيور على طول صفوف الأشجار وتتأرجح هذه السيور عرضياً على الجزوع مسببة هز مستمر للفرع وقد تتحـرك بـدلاً مـن



شكل (٧-٤٨) آله لحصاد شجيرات الفاكهه بالهز .حيث تقوم الألـه بثنـى الشـجيرات بزاويه لاتزيد عن ٤٥ درجه مع اللأتجاه الرأسى ثم تتعـرض الأفـرع لهزات بواسطه قضبـان فتسـقط الثمـار الناضجـه وتتجمـع علـى نـاقل لنقلها إلى خزان بالأله .



شكل (٧-٤٩) طريقه لحصاد أشجار العنب بواسطه قضيب قطع وأسطوانه لسقوط الثمار إلى اسفل حيث يتم نقل العناقيد بعد ذلك على بكرات إلى خزان الآله وهذه الطريقه تتطلب تربيه معينه للأشجار

السيور قضبان مسببة هز للفرع ويمكن هذا النظام من تفادى الاتصال المباشر مع جذع الشجرة وبذلك يقل تلف الأفرع ويقل تساقط أوراقها ، وبالتالى نتفادى أحد المشاكل الكبيرة فى أنواع الهزازات الأخرى ويوجد الواح للتجميع متداخلة مع بعضها مكونة فرشة تحت الأشجار ومحملة على يايات وتدخل إلى الصف من كلا الجانبين وتوجه الثمار إلى سير ناقل للتحميل والتعبئه فى صناديق النقل .

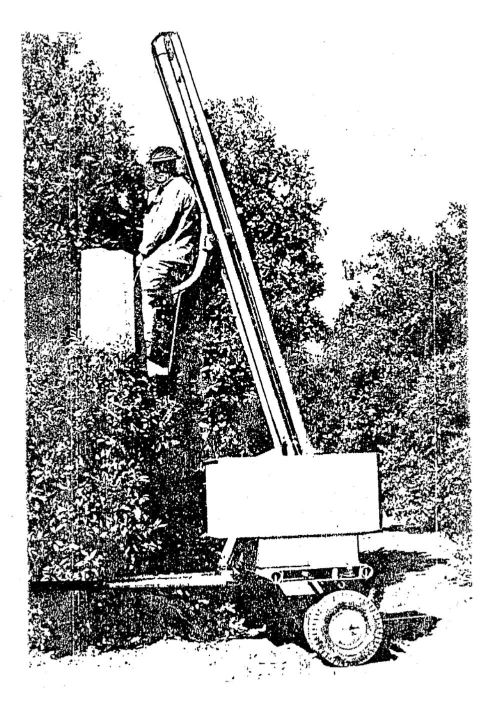
٤- الهزازات الميكانيكية بواسطة اللوحات أو القضبان :

Mechanical shakers with panels or bars

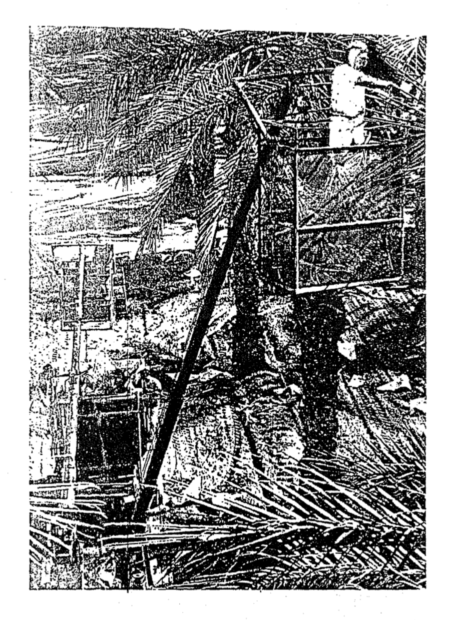
فى هذا النوع من الآلات لايتم عمل أتصال بين الفرع أو الجزوع والآلة التى تقوم بالهز بل يتم الهز باستخدام اصابع تتحرك حركة أفقية أو رأسية أو لوحين من الخشب يتم ضغط سيقان الشجر بينهم ويقومان بهز الشجرة فى توافق بمعدل حوالى ٢٥٠ دورة فى الدقيقة وتستخدم هذه الآلات فى حصاد الأشجار التى يسهل سقوط الثمار الناضجة منها وتتميز بسرعة الأداء عن الآلات التى يلزم عمل وصلات لربط الأفرع بها ولكن هذه الآلات تسقط كمية كبيرة من أوراق الأشجار أثناء عملية الحصاد .



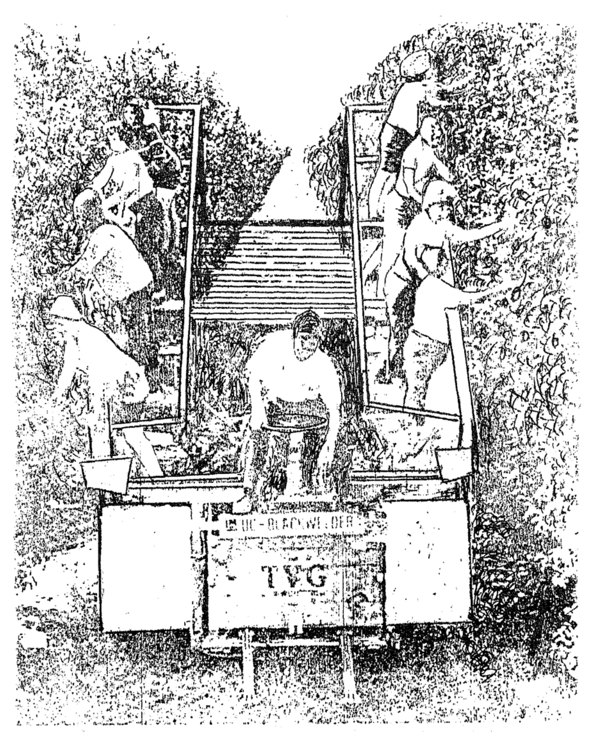
شكل (٧-٥٠) منظر أمامي لجهاز ميكانيكي بواسطة قضبان لحصاد التفاح - لاحظ أن هناك مجموعتان من القضبان "الأذرع" وذلك لأمكانيه العمل على صفين .



شكل (٧-٥١) آله لتوصيل العامل إلى الأشجار المرتفعه أثناء عمليه الحصاد .



شكل (٧-٥٢) آله لرفع العامل أثناء حصاد نخيل البلح وتقليمه .



شكل (٧-٥٣) آلـه توفـر منصـات لوقـوف العمـال علـى صفيـن لجمـع ثمـار أشـجار الفاكهه العاليه .

٥- آلات توجيه العمال للحصاد : **Man positioners for harvesting**

هناك كثير من الأشجار تكون مرتفعة لدرجة أن العامل يحتاج إلى سلم حتى يستطيع جمع الثمار منها وقد يحتاج إلى وسائل أخرى خاصة مثل الوسائل المستخدمة عند حصاد النخيل حيث يستخدم العمال حزام خاص (مطلع) للوصول إلى الثمار وهذه الوسائل تقلل من الوقت الغير منتج للعامل . وفى حالة استخدام وسائل ميكانيكية حديثة لتوصيل العامل إلى أقرب مكان للثمار فسوف يزيد ذلك من انتاجية العامل ولكن هذه الآلات لم تلقى نجاحاً كبيراً لزيادة تكاليف استخدامها ولاحتياجاتها إلى عمليات أعداد وتمهيد لسطح التربة فى الحقل وللزيادة الصغيرة نسبياً فى الانتاجية للعامل . ولكن أمكن استخدام هذه الآلات بنجاح لحصاد الكمثرى حيث كانت الكمثرى مزروعة على مسافات ضيقة ١,٨ متر وتتحرك آلة ذات منصات جمع بين صفين حيث يقوم العمال بجمع الفواكة التى على جوانب الصفين . وتوضع الثمار بعد جمعها على وسائل نقل موجودة قرب العمال وينقل الثمار بعد ذلك إلى صناديق محمولة على الآلة ، وفى بعض الآلات وصلت الزيادة فى انتاجية العامل اثناء حصاد الكمثرى من ٥٠ إلى ٨٠٪ بالمقارنة مع استخدام السلم والجمع باليد .

ثامناً : آلات حصاد الخضروات
Vegetables Harvesters

تتنوع محاصيل الخضر فى مواصفات محصولها فبعضها يكون له ثمار غضة وسهلة الخدش مثل الطماطم وبعضها يكون له ثمار كبيرة الحجم مثل الكانتلوب والبطيخ وبعضها يكون له قرون مثل الفاصوليا الخضراء وبعضها يؤكل أوراقه وتكون هى الجزء الاقتصادى فيه مثل الخس وكذلك شكل النبات يختلف من محصول إلى آخر فقد يكون النبات مفترش مثل الخيار والبطيخ وبعضها قد يكون قائم مثل الفلفل والباذنجان وهناك أشكال آخرى وتعتبر عملية ميكنة حصاد محاصيل الخضر من العمليات الصعبة فى مصر

٧- ٢٧ الأسباب التى تحد من ميكنة حصاد الخضر فى مصر

١- عدم تربية محاصيل الخضار فى مصر لتناسب الحصاد الآلى .

٢- صغر المساحات المزروعة بالخضار .

٣- عدم توافر المصانع التى تستقبل الأنتاج الضخم من الخضر المحصودة آلياً والتى قد يكون بها بعض الاصابات الميكانيكية .

٤- عدم استخدام الات الزراعة لزراعة محاصيل الخضر وبالتالى عدم انتظام المسافات بين الصفوف وبين النباتات على الصف الواحد .

٥- حساسية ثمار الخضر للتلف والاصابة الميكانيكية .

٦- ارتفاع ثمن آلات حصاد الخضر وارتفاع تكاليف الصيانة لها .

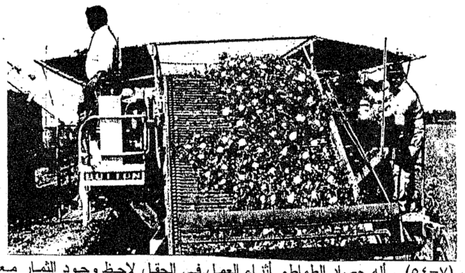
٧- قد تتوافر العمالة فى كثير من المناطق لحصاد الخضر وخصوصاً في المساحات الصغيرة .

٨- معظم السكان تقوم بشراء الخضر الطازجة وتتم عمليات الطهى فى المنزل ولذلك تفضلها غير معلبة أى تفضل الخضر بدون أى أضرار ميكانيكية وهى غالباً الخضر المحصوده يدوياً .

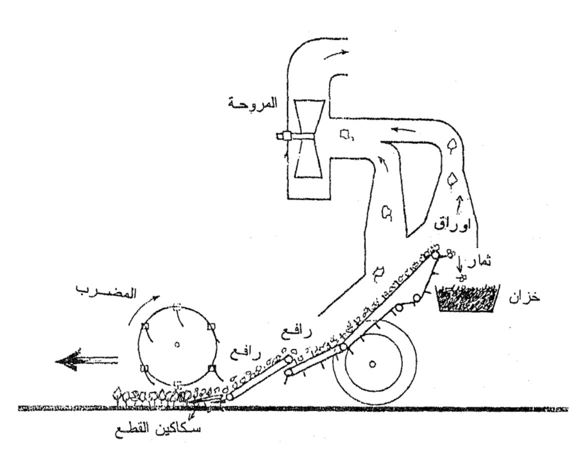
٧- ٢٨ أنواع آلات حصاد الخضر : Types of vegetables harvesters

نتيجة لتنوع محاصيل الخضر فإن آلات الحصاد تتنوع هى الآخرى ويكاد يكون لكل محصول نوع من آلات الحصاد مثل آلات حصاد الطماطم وآلات حصاد الفاصوليا الخضراء وآلات حصاد الخس إلى غير ذلك . وعموماً يمكن تقسيم هذه الآلات من حيث طريقة عملها إلى مايلى :

- آلات تنزع النبات بكامله من التربة وتدخله إلى الآلة .
- آلات حصاد بدون نزع النبات من التربة .
- آلات لجمع وتحميل الثمار المحصودة يدوياً .



شكل (٧-٥٤) أله حصاد الطماطم أثناء العمل فى الحقل لاحظ وجود الثمار مع المجموع الخضرى على سيور الناقله .



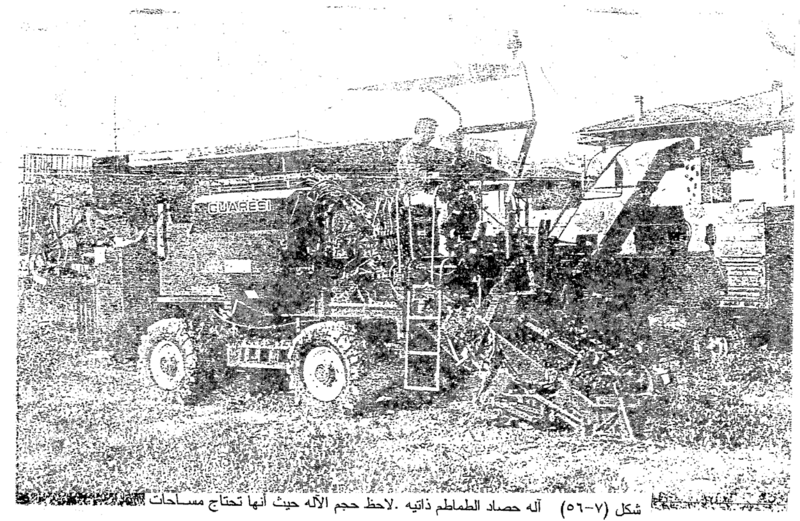
شكل (٧-٥٥) رسم تخطيطى لآله حصاد الفراولـه - لاحـظ ان عمليه التنظيـف تتـم بمساعده تيار من الهواء .

١- آلات حصاد الخضر بنزع النبات من التربة

Vegetable harvesters with uproot the plants

هناك محاصيل عديدة يتم حصادها بهذه الطريقـة مثل الطمـاطم والخيـار والخـس والكرنب والسبانخ . والطماطم والخيار تدخل الآلة ويتم فصل الثمار عن باقى أجزاء الثمار أما نباتات الخس والكرنب والسبانخ فإن المجموع الخضرى لها هو الجزء الاقتصـادى فيهـا ولذلك تدخل الآلة ويتم تهيئتها للتسويق وذلك بتقطيع الأجزاء الغير نظيفة أو ترطيبها بالمـاء أو غير ذلك .

وتتم عملية قطع النباتات بعدة طرق أمـا بواسطة أنواع مختلفـة مـن السـكاكين أو بواسطة أسطوانات أو بكرات من المطاط العالى المرونة حيـث أن دوران هـذه البكـرات أو



شكل (٧-٥٦) آله حصاد الطماطم ذاتيه .لاحظ حجم الآله حيث أنها تحتاج مساحات كبيره للعمل بالإضافه إلى نضج الثمار فى وقت واحد تقريبا.

الاسطوانات يمكن أن يمسك بالنبات ويجذبه داخل الآلة وأنواع السكاكين المستخدم لقطع النبات من التربة يمكن تقسيمها إلى :

١- سكاكين تشبه سكاكين المحشات الترددية ولكنها لاتتحرك حركة ترددية حيث يتم القطع نتيجة لتقدم السكاكين للأمام .

٢- سكاكين تدور على شكل منجل وتقطع الساق من تحت سطح التربة وتدور فى اتجاه أفقى .

٣- استخدام سكاكين تشابه سكاكين المحشات الترددية أو الدورانية فى شكلها وحركتها .

وبعد عملية قطع النبات يتم نقله على سير ناقل وقد يكون هناك بعض كتل التربة مع النبات ولذلك يحتوى السير الناقل على الجنازير ذات القضبان المتصلة والمغطاة بالمطاط والتى تستخدم كناقل وفى نفس الوقت تفصل كتل التربة عن النباتات وبعد ذلك ينقل المحصول إلى وحدات الهز وهذه الوحدات لها تصميمات عديدة وبعض وحدات الهز تحتوى على جنازير افقية ناقلة والمسافة بين كلا منها تتراوح بين ١٢,٥ إلى ١٥,٠ سم . وهناك أصابع مثبتة رأسياً على الجنزير تمسك بالعرش ويتحرك الجنزير حركة ترددية .والثمار المفصولة تسقط من خلال فتحات بين الجنازير أو بين الزعانف حيث تتجمع على ناقل للتعبئة والتدول .

وفى بعض أنواع الآلات لايتم فصل الثمار بالهز وخصوصاً إذا كانت الثمار تتحمل بعض الضغوط مثل ثمار الخيار حيث يتم فصل ثمار الخيار عن النبات فى الآلة عن طريق مسك النبات بواسطة بكرات من المطاط المرن ويتم نزع الثمرة من النبات حيث أن سمكها أكبر من سمك الساق .

٢- آلات حصاد الخضر بدون نزع النبات من التربة

Vegetable harvesters without uproot the plants

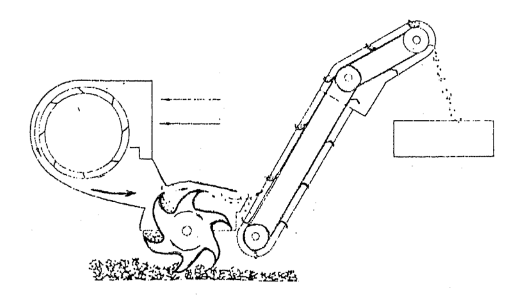
يتم حصاد كثير من محاصيل الخضر بهذه الطريقة مثل الفاصوليا الخضراء والفراولة وهذه الآلات لها نظام نزع أو تمشيط للنبات كله وغالباً مايستخدم أصابع أو شوك رفيعة من الصلب تقوم بالتمشيط خلال النباتات وتزيل القرون أو الثمار ومعظم الأوراق وتلقى بهم على ناقل . وتستخدم الوسائل الميكانيكية أو الأيروديناميكية داخل الآلة لفصل القرون أو الثمار وتجميعها على ناقل تجميع وقد تكون الأصابع أو الأشواك مركبة على بكرات اسطوانية وكل بكرة عليها مجموعة من الأصابع تمر فوق الخط لتمشيط النباتات

الموجودة عليه وتقوم البكرات بثنـى النبـات علـى لـوح معدنـى مقـوس حتـى تمـر بعـد ذلـك الأصـابع لتمشيطهم ، والبكرات والصدر تكون مرتفعة من الأمام عـن الخلـف وبالتـالى فـإن قمة النبات يتم تمشيطها أولاً كلما تحركت الآلة إلى الأمام .

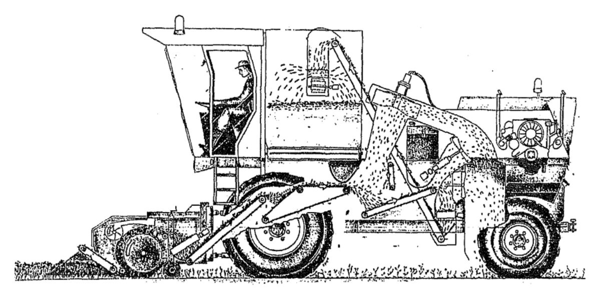
وقد تؤثر الأصابع أو الشوك على الثمار أو القرون التى يتم جمعها والسرعة التـى يكتسبها الثمار أو القرون عادة مايدفعها للتحرك علـى الصـدر إلـى سـير التحميـل وقـد تفقـد بعض القرون أو الثمار أثناء عملية التمشيط بنزولها اسفل الصـدر أثنـاء سـير الآلـة ويتـأثر مقدار الفقد أو مقدار اصابة الثمار أو القرون بالاضرار الميكانيكية بعديد من العوامل منها :

١- سرعة الأصابع .

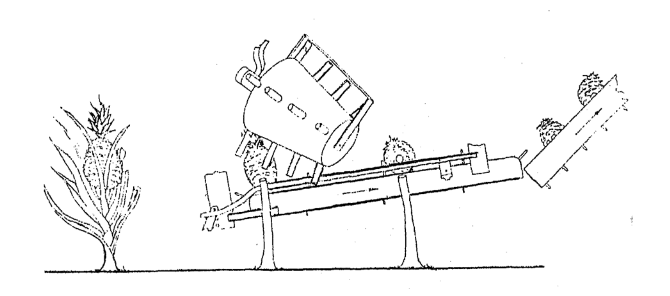
٢- المسافة بين الاصابع



شكل (٧-٥٧) رسم تخطيطـى لآلـه تقـوم بحصـاد الخضـر بـدون نـزع النباتـات مـن التربه .وتستخدم تيار من الهواء للمساعده فى نقل المحصول .



شكل (٧-٥٨) رسم تخطيطى لآلـه حصـاد خضـر مثـل الفـول الرومـى . البسلـه . اللوبيا . الحمص.



شكل (٧-٥٩) آله حصاد أناناس عن طريق ثنى الثمره بواسطه أسطوانه دواره ذات أصابع على قضيب كسر ونقلها على سيور إلى خزان الآله .

٣- سرعة الآله الأمامية

٤- الخلوص بين لوح الصدر وقمة الأصابع

٥- أرتفاع الثمار أو القرون فوق سطح الأرض أثناء الحصاد

٦- نسبة النباتات الراقدة

٣- آلات لجمع وتحميل الثمار المحصودة يدوياً :

Machines for picking up and loading hand- picked vegetables

كثيرا من الثمار يتم جمعهـا يدويـاً ولـم يتمكـن مـن جمعهـا آليـاً ولذلـك تـم تصميم معدات لجمع ونقل هذه الثمار حتى يستفاد من مقدره العامل على اختيار الثمار الناضجة ويتم التخلص من العمل اليدوى الشاق فى عملية الجمع والنقل وبالتالى تذيد أنتاجية العامل بدرجة كبيرة وهذه المحاصيل مثل الكانتـالوب والشمام والبطيـخ . ومـن الجدير بـالذكر أن توفير مثل هذه الآلات فى مصـر لحصـاد الخضـر والفاكهـه يسـاعد كثـير فـى حصـاد هـذه المحصولات بعدد أقل مـن العمـال وخاصـه إذا كـان مـن المحتمـل أن يتـم حصـاد الخضـر والفاكهه يدوياً خلال فتره قادمه ليست قصيرة

بعض الدراسات التى تتم علىٰ آلات الحصاد وطرق أجراءها

نتيجة التنوع الكبير فى آلات الحصاد فسـوف نوضـح فيمـا يلـى بعـض الدراسـات وطرق اجراءها على آلات حصاد محـاصيل الحبـوب كنمـوذج لآلات الحصـاد وعنـد تقييم آلات الحصاد الأخرى يمكن وضع نفس نقاط التقيم فى الاعتبار أو وضع نقاط تقييم مماثلـة لها فى الاعتبار فمثلاً نسبة الفاقد فى المحصول تقدر عند تقييم أى آله حصاد وكذلك نسبة الشوائب والمواد الغريبة فى المحصول بعد حصاده وأيضاً نسـبة المحصـول الـذى أصيب باضرار ميكانيكية نتيجة للحصاد الألى وهناك نقاط تقييم خاصة بكل نوع من آلات الحصاد يمكـن أستنتاجها مـن طريقـة أداء الآلـه لعملهـا ومـن الخصـائص الطبيعيـة والهندسـية والمورفولوجية للمحصول .

تقييم آلات الدراس والتذرية

يوجد أنواع عديدة من هذه الآلات تختلف فى نوع وعدد درافيل الدراس وفى شكل أسنان الدرفيل وعدد الأسنان به وكذلك فى تركيب الصدر وعدد ومساحه الفتحات به وكذلك فى نوع الغرابيل وطريقـة حركتهـا وكذلـك تختلـف فـى طريقـة توصيـل الحركـة للمروحـة

وشكلها وسرعتها ونتيجة لهذه الأختلافات يوجد أنواع تقوم بدراس وتذرية أنواع معينـة مـن المحاصيل ويوجد أنواع تقوم بدراس وتزرية مجموعة أخرى من المحاصيل وأيضا تختلـف هذه آلآلات فى قدرتها الأنتاجية وفى مصدر القدرة المناسب وحجم القدرة اللازم لتشغيلها .

٧- ٢٩ بعض البنود التى يتم دراستها فى آلات الدراس والتذرية :

Types of problems Encountered at using grain threshers

١- أنتاجية الآله فى وحده الزمن ونسبة الوقت المفقود أثناء تشغيل الآله بسبب الـزوران أو الأعطال الفجائية .

٢- نسبة الحبوب المفقودة فى التبن تحت ظروف تشغيل مختلفـة للآلـه وتحـت خصـائص مختلفة للمحصول

٣- نسبة الشوائب فى الحبوب الناتجة من الدراس بالآت متنوعة .

٤- تحديد مواصفات التبن الناتج من آلات مختلفة فى ظروف تشغيل وخصائص محصـول مختلفة .

٥- تحديد نسبة الحبوب المصابة ميكانيكيا نتيجة لعمليـة الـدراس فـى آلات مختلفـة وعوامل تشغيلية مختلفة .

٦- تحديد معدل التغذيه للحصول على أجود أداء وأعلى أنتاجية لآله معينة .

٧- أحتياجات الضبط والصيانة على طول عمر الآله

٨- تحديد العلاقة بين قيم ضبط الخلوص بين الصدر والدرفيل وسـرعه المروحـه وحركـة الغرابيل وخصائص المحصول

٩- تحديد آلات الدراس التى تناسب دراس أنواع عديدة من المحاصيل أى دراسة تكثيـف عمل آلات الدراس .

١٠- تحديد القدره اللازمة لتشغيل الآله فى ظروف مختلفة .

١١- تطوير فى بعض أجزاء الآلـه لتناسـب ظروف عمـل معينـه أو لتحسـين أداءهـا أو لتقليل ثمن انتاج الآله أو غير ذلك .

١٢- تصميم آله دراس جديدة لدراس محصول معين أو أله تؤدى عملها بطريقة مختلفـة عن آلالات السابقة .

١٣- تحديد حجم الآله والعمالة البشرية اللازمة للعمل فى الحقـول الصغيره والمتوسـطه والكبير.

١٤- دراسه على الخامات والمعاملات الحرارية والكيماوية المناسبة لمختلف أجزاء الآله

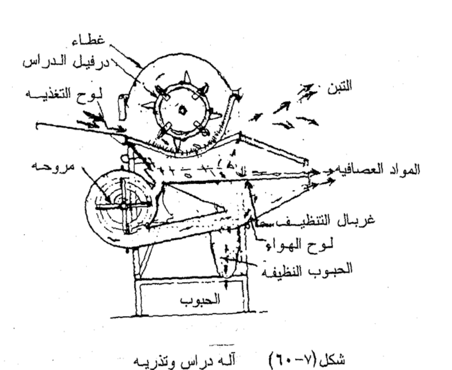
١٥- تقييم أقتصادى لأنواع مختلفة من آلات الدراس والتذرية

١٦- تحديد العمر الأفتراضى لآلات الدراس والتذرية تحت ظروف التشغيل المحلية .

٧-٣٠ بعض القياسات الخاصه بآلات الدراس والتذرية :

Application of measurements techniques for grain threshers

يمكن أن تعمل آلات الدراس والتذرية يدوياً أو بمحركات أحتراق داخلى أو بمحرك كهربى خاص بها أو بمحرك الجرار وتجرى الأختبارات على الآلات لمقارنة معدلات التغذية للآله وجودة فصل الحبوب ودرجة النقاوة ونسبة الحبوب المكسورة وكذلك القدره اللازمة ويجب أن تعمل الآله التى يتم اختبارها مدة لا تقل عن ٥ ساعات حتى يمكن ملاحظة مدى سهولة التشغيل أو وجود زوران يقلل معدل التغذية أو أن هناك أعطال أثناء العمل وكذلك يجب أن نحدد موصفات التبن الخارج من الآله من حيث ابعاده ودرجة نعومته أو درجة تهشم أجزاءه



شكل (٧-٦٠) آله دراس وتذريه

٧-٣١ بعض التعاريف والمصطلحات الخاصة بعملية الدراس والتذرية :

Definitions and Expressions of threshing operation

١- نسبة الرطوبة بالحبوب والقش

$$= \frac{\text{وزن العينة رطبة} - \text{وزن العينة جافة}}{\text{وزن العينة الرطبة}} \times ١٠٠$$

٢- نسبة الحبوب للقش

$$= \frac{\text{وزن الحبوب الجافة المستخرجة من كمية معينة من النباتات}}{\text{وزن القش الجاف المستخرج من نفس كمية النباتات}} \times ١٠٠$$

٣- حجم الحبوب وأبعادها

حيث يقاس حجم ٥٠ حبه تم فصلها من السنبلة أو الكوز وذلك فى مخبار به سائل لا تمتصه الحبوب وكذلك يقاس أبعادها بواسطة ميكرومتر

٤- نسبة الحبوب المصابه أو المكسورة

وتقدر بنسبة الحبوب المصابه الى الحبوب السليمة وذلك بعدها فى عدة عينات كل منها ١٠٠ حبة .

٧-٣٢ بعض الأجراءت والقياسات التى تتم قبل التجارب الحقلية

Measurements before the field tests

١- الأطلاع على مواصفات الآله المذكورة من مصنعى هذه الآله وخصوصاً ما يلى :

- أبعاد الآله ووزنها .
- مصدر القدره ونظام توصيلها للآله .
- طريقة تغذية الآله ومعدل هذه التغذية .
- أجزاء وحده الدراس .
- نوع الغرابيل .
- شكل وسرعة المروحة .
- أنظمة نقل المحصول داخل الآله .
- عوامل الأمان بالآله وطريقة نقلها من مكان لآخر .

٢- تحديد موصفات المحصول وخصوصاً ما يلى :

- نوع المحصول وصنفه .
- محتوى الرطوبة .

- نسبه الحبوب للقش .
- حجم الحبوب .
- نسبة الأصابة المرضية بالحبوب .

٣- قياس القدره اللازمة لتشغيل الآله وذلك بواسطة مقياس للعزوم أو بواسطة قياس الوقود المستهلك أو درجة حراره العادم أو غير ذلك .

٤- وزن المحصول (القش والحبوب) التي يمكن تغذية الآلـه بهـا قبل أن يتم خـروج المحصول من الآله .

٥- أجراء عمليات الضبط المبدئية حيث أن لكل آلة عمليات ضبط تختلف باختلاف نوع المحصول وصنفه ورطوبته والمواصفات الأخرى له .

٧-٣٣ الأجراءات والقياسات التى تتم أثناء التجارب الحقلية :

Measurements during the field tests

١- الوقت المستهلك لأجراء عملية الدراس .

٢-وزن المحصول المدروس ونسبة الحبوب المدروسة فى الساعه .

٣- وزن المحصول غير المدروس ونسبة الحبوب الغير مدروسة فى الساعه

٤- وزن الحبوب المكسوره أو المخدوشة فى الساعه .

٥- نسبه المكونات السابقة بالنسبه للوزن الكلى من الحبوب والمحصول الذى تم تغذية الآله به فى الساعه .

٦- وزن الحبوب غير المدروسه ووزن الحبوب المكسوره عند كل مرحلـه (بعد الدراس وبعد التذريه) فى الساعه .

٧- وزن كل المواد عند المخرج الرئيسى للآله فى الساعه .

٨- وزن الحبوب الذى تم تغذية الآله بها .

٩- نسبه الحبوب غير المدروسة .

١٠- كفاءة الدراس .

١١- كفاءة النظافة .

١٢- نسبه الحبوب المكسوره أو المخدوشة .

١٣- نسبه الحبوب للتبن ونسبتها مع المواد الأخرى الغريبة .

١٤- نسبه الفقد فى الحبوب .

١٥- نسبه المحصول المراد أعادة دراسه .

١٦- أنتاجية الآله كجم/ساعه .

١٧- مدى التغير فى أنتاجيه الآله نتيجة لتغير نسبه رطوبة المحصول ولتغير نسبه الحبوب للقش .

١٨- أختبارات المتانه وتجرى هذه الأختبارات لمده لا تقل عن ٢٠ ساعة وبدون عمليـات الضبـط والأصـلاح والصيانـه أو أى أعاقـه للمحصـول بداخـل الآلــه . وأى أسـباب تعيـق أستمرار التغذيه وأستمرار عمل الآله فى هـذه المـدة تسـجل ويعـاد تشـغيل الآلـة ٢٠ سـاعة متواصلة أخرى .

٧-٣٤ أهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم آله الدراس والتذريه

Contents of test report for grain theshers

١- صور فوتوغرافية للآله بصفه عامة وللأجزاء بالتفصيل .

٢- موصفات الآله وتشمل .

- جهه الصنع .
- الطراز .
- رقم الطراز .
- أسم المصنع وعنوانه .
- أبعاد الآله طول وعرض وأرتفاع .
- وزن الآله .

٣- مصدر القدره :

- نوعه (محرك كهربى - محرك أحتراق داخلى ذاتى - محرك الجرار أو غير ذلك) .
- جهه الصنع .
- الطراز ورقمه .
- قدرة مصدر القدرة .
- مدى السرعه المناسب .
- نظام توصيل القدره .

٤- نظام التغذية :

- نوع التغذية (يدوية أو ميكانيكية) .
- ميكانيكية التغذية .
- طول وعرض فتحه التغذيه .
- ارتفاع مكان التغذيه عن الأرض .
- معدل التغذية .

٥- أسطوانة الدراس (درافيل الدراس) :

- نوعه وأبعاد الأصابع أو الجرايد .
- قطره وطوله .
- سرعته .
- عدد ونوع الأصابع على الصدر .

٦- الخلوص بين الدرفيل والصدر :

- نوعه وحجم الفتحات .
- طريقه ضبط الخلوص .

٧- الغرابيل :

- نوعها وعددها .
- مساحه الفتحات فيها .
- درجة الميل أو مدى تغير الميل .
- مسافات وسرعه الأهتزاز .

٨- المراوح :

- نوعها وعددها .
- وحجمها أو مقاسها .
- طريقه تغير حجم الهواء الخارج منها .

٩- الرافع :

- نوعه وطريقه رفعه
- مسافه الارتفاع للحبوب .

١٠- نظام نقل الآله ومقاسات العجل .

١١- أجهزة الأمان بالآله .

١٢- سعه الآله المذكوره فى كتالوج الأله (من المصنع) .

١٣- نتائج الأختبار الحقلى وتشمل : .

- نوع المحصول ورطوبته .
- نسبه الحبوب للقش .
- كميه الحبوب وأبعاد الحبه .
- نسبة الأصابه فى الحبوب .
- معدل التغذية للآله .

كميه الحبوب الكلية الداخله للآله .

- كفاءة الدراس .
- كفاءة النظافة .
- نسبه الحبوب المكسوره أو المخدوشه .
- نسبه الحبوب المفقوده مع التبن .
- نسبه الحبوب المفقودة فى الأجزاء المختلفه للآله .
- نسبه الحبوب غير المدروسه .
- انتاجيه الآله كجم /ساعه .
- مدى التغير فى أنتاجيه الآله طبقاً لرطوبة المحصول ونسبة الحبوب للقش .
- القدره اللازمة .
- العمالة اللازمة .

١٤- أحتياجات الضبط والصيانه .

تقييم آلات الضم والدراس (الكومبين)

يوجد أنواع وطرز عديده من آلالات الضم والدراس والتذرية كما سبق الذكر وتعرف هذه الآلات بالكومبين Combine وتختلف هذه الآلات فى طريقه أداءها فيوجد النوع الذى أنشأ وتطور فى البلاد الغربية والنوع الذى أنشأ وتطور فى اليابان شكل (٧-٢) وتختلف هذه الالات فى مصدر القدره التى يشغلها فقد تكون زاتيه الحركة وهو النوع

الأكثر ملائمة فى المساحات الصغيرة لانه يكون اكثر قدره على المناوره والدوران وهناك أنواع أخرى مقطوره وتأخذ حركتها من عمود الأداره الخلفى فى الجرار وكذلك يوجد من هذه الآلات أنواع تعمل فى الأرض المستوية وأنواع أخرى تعمل فى الأرض ذات الميول وتختلف الأنواع والطرز المختلفة من هذه الالات فى موصفات المضرب وسكاكين القطع وطريقه نقل المحصول وكذلك فى مواصفات درافيل الدراس والصدر والغرابيل والرداخات وطريقه تفريغ محصول الحبوب منها كما سبق توضيح ذلك فى الجزء من (٧-٢) إلى (٧-٨)

٧-٣٥ بعض البنود التى يتم دراستها على آلات الضم والدراس والتذريه (الكومبين) :
Types of problems encountered at using combine harvesters

١- تحديد فواقد التبن فى ظروف حقلية مختلفة بأنواع عديده من آلات الحصاد .

٢- تحديد فواقد الحبوب فى الأجزاء المختلفة من الآله فى ظروف حقلية مختلفه .

٣- تقييم أنجاز الآله فى الحقل وكفاءتها الحقلية وتأثير نوع المحصول ومواصفاته على هذا الأنجاز..

٤- تحديد أنسب الآلات لحصاد عدة محاصيل رئيسية بأعلى كفاءة حقلية وأقل فقد فى القش والتبن .

٥- تقييم أداء سلاح القطع والمضرب وتطويرهما لتقليل الفقد فى الحبوب والتبن .

٦- تقييم أداء درفيل الدرس والصدر بتقدير نسبه البذور المفصولة ونسبة البذور التالفه ودرجة تقطيع القش مع معدلات تغذية مختلفة .

٧- تطوير درفيل الدراس لتقليل نسبه التالف من بذور محصول معين وتقليل القدره اللازمة لتشغيله .

٨- تطوير درفيل الدراس لأمكانية أستخدام الآله فى حصاد محاصيل مختلفه .

٩- تحديد الضبط فى أجزاء الآله أثناء عملها فى ظروف حقلية مختلفه ورطوبة محصوليه مختلفة .

١٠- تحديد نسبة الشوائب فى الحبوب فى ظروف حقلية مختلفه باستخدام الات مختلفة .

١١- تحديد نسبه الحبوب التى أصيبت باضرار ميكانيكية فى آلات مختلفه عند العمل فى ظروف حقلية مختلفه .

١٢- تحديد أنسب الاوقات لعملية الحصاد من حيث ورطوبة المحصول والظروف

المناخية ورطوبة التربة .

١٣- تحديد تأثير طرق الرى وطرق تقسيم الارض على أداء هذه الآلات .

١٤- تحديد تاثير عملية أعداد الارض وطرق تسويتها ورطوبتها اثناء الحصاد على أداء آلات الحصاد .

١٥- تحديد احتياجات الضبط والصيانة وتكاليف ذلك على طول عمر الآلة وفى ظروف تشغيل مختلفة .

١٦- قياسات على القدرات اللازمة لتشغيل ألالات فى ظروف حقلية مختلفة ومحاصيل متنوعة .

١٧- تحديد أنسب السرعات الأمامية لآلات مختلفة فى ظروف حقلية معينة .

١٨- دراسة تكاليف عملية الحصاد بهذه الآلات ومقارنتها بطرق آخرى فى المساحات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة .

١٩- تطوير فى الغرابيل والرداخات لتقليل فقد الحبوب .

٢٠- دراسة أمكانية تركيب وحدة خلف الآلة يتجمع فيها التبن لتجنب سقوطه على الارض لتقليل الفقد .

٢١- تصميم آلة حصاد تعمل بطريقة مختلفة لتناسب ظروف عمل معينة أو لتقليل تكاليف التصنيع .

٢٢- تحديد عرض التشغيل المناسب للعمل فى المساحات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة .

٢٣- تحديد العمالة اللازمة عند الحصاد بأنواع مختلفة من الآلات والوقت اللازم لذلك .

٢٤- دراسة تأثير استخدام أنواع مختلفة من آلات الحصاد على تضاغط التربة وخصوصاً عند حصاد الأرز .

٢٥- دراسة على الخامات المناسبة لمختلف أجزاء الآلة والمعاملات الحرارية والكيماوية اللازمة لها .

٢٦- تقييم اقتصادى لأنواع مختلف الآلات مع تحديد نسبة الفاقد فى المحصول لكل آلة .

٢٧- تحديد العمر الافتراضى لأنواع مختلفة من الآلات تحت ظروف التشغيل المحلية .

٧- ٣٦ بعض القياسات الخاصة بالآت الحصاد والدراس والتذرية (الكومبين)

Application of measurements techniques for combines

من أهم المعايير التى تقيم بها آلات الحصاد والدراس مقدار الفقد فى الحبوب أثناء الحصاد ومستلزمات تقدير هذا الفقد يمكن تصميمها وقد تختلف باختلاف القائم بالتجربة أو طبقاً لظروف الحقل والمحصول . ويتم تقدير الفقد عند سرعات مختلفة ومواصفات محصول مختلف وظروف حقلية مختلفة . ويتم أخذ عينات من الحبوب لتقدير نسبة الرطوبة ونسبة المواد الغريبة . وتكون العينات فى حدود ٥٠٠ جرام ويمكن تقسيم الحبوب المفقودة كما يلى :

الحبوب المفقودة

- فقد الدراس الكلى
  - حبوب مدروسة
    - فقد الغرابيل وهى الحبوب المفقودة على الغرابيل وتكون بسبب سوء حركة أو فتحات الغرابيل أو المراوح
    - فقد الرداخات وتكون بسبب سرعة الآلة الأمامية أى ارتفاع معدل التغذية او سوء حركة الرداخات .
  - فقد درفيل الدراس وهى عبارة عن الحبوب المتبقية على الرداخات أو على الغربال العلوى وهى عبارة عن أجزاء من السنابل التى لم تدرس
- فقد قضيب القطع وهو عبارة عن الحبوب المفقودة بسبب قضيب القطع

أ- فقد قضيب القطع :

ويقدر بوزن الحبوب المتروكة على الأرض بعد مرور قضيب القطع ونسبتها إلى الوزن الكلى للحبوب فى المحصول القائم .

$$\text{فقد قضيب القطع} = \frac{\text{الحبوب المفقودة بعد مرور قضيب القطع} - \text{الحبوب المفقودة قبل دحول الآلة الحقل}}{\text{الوزن الكلى للحبوب (فى النبات وعلى الأرض)}}$$

وتجرى هذه العملية بطرق عديدة وعادة توضع قطعة من القماش لاستقبال التبن الخارج من الكومبين حتى يمكن عزله عن الارض وبعد ذلك ترفع قطعة القماش بما عليها وتقدر وزن الحبوب اسفلها . ويجب تقدير وزن الحبوب قبل مرور الآلة فى الحقل لتقدير الفقد بالنثر الطبيعى ويحذف من كمية الحبوب التى وجدت اسفل قطعة القماش .

ب- فقد الدراس والتذرية :

يتم تجميع القش الخارج من الردخات على قطعة من القماش وكذلك يجمع القش الخارج من الغرابيل على قطعة قماش اخرى ويمكن وضع قطع القماش هذه على

مستطيلات من الخشب حتى يمكن حملها بما عليها من تبن ويفرزهذا التبن وتوزن الحبـوب الذى يحتوى عليها وبذلك يكون :

- فقد الرداخات وزن الحبوب الخارجة من القش المتجمع من الرداخات .
- فقد الغرابيل وزن الحبوب الخارجة من القش المتجمع من الغرابيل .
- فقد درفيل الدراس وزن الحبوب فى أجزاء السنابل الغـير مدروسـة المتجمعـة مـن القـش الخارج من الرداخات والغرابيل .

وتنسب هذه الحبـوب المفقـودة إلـى الـوزن الكلـى للحبـوب وهـو وزن الحبـوب المأخوذة من عينات فـى الحقـل قبـل دخـول الآلـة ويتـم دراستها وتذريتهـا بطريقـة خاصـة للحصول على المحصول الكلـى بهـا ويضـاف إليهـا الحبـوب المفقـودة علـى الارض بـالنثر الطبيعى ويمكن استخدام آلة دراس صغيرة للحصول على الحبوب فى هذه العينـات وكذلـك للحصول على الحبوب فى أجزاء السنابل الغير مدروسة المعبرة عن فقد الدراس .

ويتم أيضاً تقدير نسبة الحبوب المكسورة فى الحبوب التى تم الحصول عليهـا مـن خزان الآلة . وتتم هذه الأختبارات لتقدير نسبة الفقد والأنجاز الحقلى والكفـاءة الحقليـة عنـد مختلف السرعات ومقارنة الالات ببعضها تحت ظروف حقلية مختلفة فى مواصفات التربـة والمحصول وحالة الطقس .

٧- ٣٧ بعض التعاريف والمصطلحات الخاصة بآلة الضم والدراس

Definitions and Expressions of harvesting opertion

١- نسبة الحبوب المصابة أو نسبة الشوائب ٪

$$= \frac{\text{وزن الحبوب المصابة أو الشوائب}}{\text{وزن العينة الكلى شاملة الحبوب المصابة والشوائب}}$$

٢- فقد الحبوب فى آلة الضم والدراس يقسم إلى مايلى :

- الفقد قبل تقطيع النبات .
- الفقد الناتج عن سلاخ القطع أو مقدمة الآلة .
- فقد الدراس وهو الفقد الناتج من وجود بعض السنابل بدون دراس .
- فقد هزاز القش .
- فقد غرابيل التنظيف .

٣- نسبة الرطوبة وتقدر على أساس وزن العينة الرطبة .

٤- نسبة القش للحبوب

$$= \frac{\text{وزن القش بوحدة المساحة}}{\text{وزن الحبوب بنفس وحدة المساحة}}$$

٧- ٣٨ الأجراءات والقياسات التى تتم قبل التجارب الحقلية :

Measurements before the field tests

١- القيام بعمليات الضبط الذى يحددها المصنع والتى تختلف باختلاف المحصول ورطوبته ونوع التربة ورطوبتها .

٢- الأطلاع على مواصفات الآلة وتشمل :

- أبعاد الآلة (طول وعرض وارتفاع) ووزنها .
- مصدر القدرة ونظام توصيلها .
- نوع وأبعاد المضرب وقضيب القطع أو مقدمة الآلة .
- أبعاد ونوع درفيل الدراس .
- مكونات نظام فصل القش عن الحبوب .
- شكل المروحة وسرعاتها .
- نوع الروافع والحلزونات الناقلة للمحصول والحبوب .
- نوع وحجم خزان الحبوب .
- طرق تحكم السائق فى أجزاء الآلة .
- طريقة نقل الآلة من حقل إلى آخر .
- عوامل الأمان بالآلة .

٣- حالة الحقل والمحصول ويشمل :

- حالة الجو (رطوبة - حرارة - رياح) .
- شكل ومساحة الحقل .
- حالة التربة (نوعيتها ورطوبتها) .
- ميل الأرض أو درجة أنحدارها .
- نوع المحصول وصنفه .
- حالة المحصول (طوله وعدد النباتات فى المتر ، ونسبة الحشائش).

٤- حالة ومواصفات الجرار إذا كانت الآلة ملحقة بالجرار .

٧- ٣٩ الأجراءات والقياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية

Measurements during the field tests

١- ضبط الآلة طبقاً لظروف أجـراء التجربـة مـن نـوع وصنـف المحصـول وحالـة التربـة وحالة الجو وعمليـات الضبـط هـذه تكـون موجـودة فـى كتالوجـات التشـغيل مـن قبـل جهـة التصنيع للألة .

٢- أخذ عينات من المحصول قبل دخول الآلة لأجراء عمليات الحصاد وذلك بحصـاد عـدة أمتار مربعة وتقدير المحصول فيها ونسبة كل مكون (حبوب - قش - سنابل - حشائش) وتؤخذ هذه العينات بقطعها بآلة يدوية .

٣- أخذ عينات من الحبوب المحصودة بالكومبين فى ثلاث أوقات :

- بعد ساعة واحدة من عمل الكومبين فى الصباح .
- فى منتصف الوقت المخصص لعمل الكومبين وقت الظهيرة .
- قبل أنهاء عمل الكومبين بساعة فى المساء وإذا كانت الآلة تعمل فـى أحـد هـذه الاوقات ممكن أخذ عينتين فقط وكل عينة تكون فى حدود نصف كيلو جرام ويتم تقدير نسبه الرطوبة بها ونسبة المواد الغريبة ونسبه الحبوب المكسوره

٤- تقدير الحبـوب المفقـودة وذلـك بتقديـر فقـد قضيـب القطـع ودرفيـل الـدراس والغرابيـل والرداخات .

٥- تقدير القش المفقود .

فى كثير من المحاصيل يعتبر القش محصـول ولـه ثمن يحـرص الفـلاح علـى الا يضيع جزء منه ويعتبر الفقد فيه من الأمور التى تحد من استخدام الآلـه ولذلـك يجـب الحـد من هذا الفقد ويقدر هذا الفقد كما يلى

$$\text{نسبة الفقد فى القش} = \frac{\text{وزن التبن أو القش المجموع بعد الحصاد بالآلة}}{\text{وزن قش المحصول الكلى}}$$

ويقدر قش المحصول الكلى بقطع عينة من المحصول ووزن تلك العينة بعـد فـرز الحبوب منها وعادتاً يكون الفقد فى القش للاسباب الآتيه : -

أ- أرتفاع القطـع .

ب- الميول الشديدة لبعض سيقان النباتات .

حـ - عدم حرص السائق فيترك بعض من المحصول بدون حصاد وذلك بين مشاوير عمل الآله .

٦- تقدير معدل الانجاز .

أثناء عمل الآله فى الحقل يتم تقدير الأتى :-

- وزن القش أو التبن الخارج من الآله .
- الوقت اللازم لحصاد قطعه معينة .
- مساحه هذه القطعة .
- وزن الحبوب الناتجه من هذه القطعة .
- يقدر فى عينة من الحبوب الرطوبة ونسبة المواد الغريبة والحبوب المكسورة
- قياس الحبوب المفقودة قبل القطع .
- ارتفاع المحصول وأرتفاع القطع (الكراسى) .
- حالة المحصول من حيث ميوله ورطوبته ومدى وجود الحشائش ونوعيتها .
- حالة الجو وتشمل الحرارة والرطوبة والرياح .
- أى بيانات أخرى تحد من عمل الآلـه فـى الحقل مثل حالـة السطح للتربـة أو رطوبة التربة أو غير ذلك..

٧- تقدير القدرة اللازمة لتشغيل الآله

وذلك سواء كانت الآله ذاتية أو تعمل بقدرة الجرار وتقدر القدره عادتاً بقياس معدل استهلاك الوقود أو درجة الحراره للعادم أو بأستخدام ديناموميتر وتقدر أثناء مختلف الأحوال من :

- حالة المحصول .
- حالة التربة .
- سرعة الآله .

٨- ويلاحظ أثناء عمل الآله ما يلى :

- أى أعطال أو أعاقة داخل الآله وسبب ذلك .
- الوقت اللازم لإزالة هذه الاعطال أو الاعاقة .
- وقت التفريغ للحبوب .

- مدى مناسبة القدرة التى تشغل الآله وسهولة التحكم فيها .
- أى فقد غير عادى فى الحبوب وسببه .
- مدى مناسبة السرعات فى الآله للعمل هل هى مناسبة أم هنـاك حاجـة لاضافـة سرعات أخرى .
- سهولة أداره وتشغيل الآله وتشمل سهوله القيادة والتحكم فـى السـرعه الأماميـة للآله والتحكم فى كل أجزاء الآله الأخرى (قضيب القطـع وأرتفاعـات المضـرب وسرعه درفيل الدراس وسرعه المروحه) .
- مدى رؤية الأجزاء المختلفة من الآله والتحكم فيها .
- مدى راحه العامل وحمايته من الأتربة وغازات العادم ومدى اهتزاز الآله .
- مدى سهولة عمل الصيانة الدورية والأصلاحات والأعطـال .وعمليـات الضبـط المختلفة لكل أجزاء الآله عند بـدء العمـل فـى ظـروف معينـة وعنـد الأنتقـال مـن منطقة لأخرى وكذلك بعد الانتهاء من العمل .

٩- أحتياجات العمالة :

وذلك بتقدير العمالة المطلوبة أثنـاء عمـل الآلـه فـى الحقـل وكـذلك تقديـر العمالـة المطلوبة لعمليات الصيانة والضبط قبل وبعد عمل الآله .

١٠- تقدير انجاز الآله فى الأراضى ذات الميول .

وذلك بتقدير أنجاز الآله وجودة هذا الانجاز فى الإحوال الأتية :

- ميل الآله إلى اليمين .
- ميل الآله إلى اليسار .
- ميل الآله للخلف .
- ميل الآله للأمام .

٧- ٤٠ بعض البنود التى يتضمنها تقرير عمل آلات الضم والدراس :

Contents of test report for harvesting combine

١- صور فوتوغرافية تتضمن صور عامة للآله أثنـاء عملهـا فـى الحقـل وصـور تفصيليـة لأجزاء الآله المختلفة .

٢-موصفات الآله وتشمل :-

- جهه الصنع .

- الطراز .
- رقم الطراز .
- عنوان المصنع واسمه .
- ابعاد الآله العامه الطول والعرض والأرتفاع والخلوص الأرضى .
- وزن الآلـه عندمـا يكـون خـزان الوقـود ممتلـئ ولكـن بـدون العامـل ويمكـــن تقسيمـه إلـى وزن الآله على العجلة اليسرى وعلى العجلـة اليمنـى وعلـى قضيـب الجر فى الآلات المجروره .
- مصدر القدرة من حيث جهه الصنع والطراز والسرعات والقدره .
- مدى السرعات عند كل ترس .
- مقاسات العجل والمسافة بين مركز هذه العجلات .
- مواصفات المضرب من حيث نوعه وعدد اسنانه وقطره ومدى سـرعته ومـدى مسافات ضبطه لأعلى ولأسفل وللأمام والخلف .
- مواصفات قضيب القطع وتشمل المسافة بينه وبيـن الحـلزون النـاقل للمحصـول وعرض هذا القضيب الفعال والمسافة بين السكاكين والمسافة بين الحوافظ وطـول مشوار السكينة وعدد الدورات فى الدقيقة ومدى ارتفاع القطـع .
- مواصفات الحلزون الناقل والرافع للمحصول من حيث أبعادها وسرعه دورانها
- مواصفات درفيل الدراس من حيث قطره وشكل الاسنان به ومدى سرعته .
- مواصفات الصدر وتشمل مدى تغـير الخلـوص الأمـامى والخلفـى وعـدد شـكل الأسنان به ومساحته ومساحة الفتحات به .
- مواصفات جهاز الفصل (الردخات) طولها وعرضها وعدد الهزات فى الدقيقـة وطول وارتفاع مشوارها .
- مواصفات غرابيل التنظيف من حيث مساحه الغرابيل ومساحه وشـكل الفتحـات وعدد الهزات ومسافه الهز لأعلى ولأسفل والامام والخلف .
- خزان الحبوب من حيث سعته وأرتفاعه عن المنطقة التى ترفع الحبوب منها .
- أى اضافات أخرى بالآله .

٣- حالة الجو أثناء أجراء التجربة وتشمل نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة وسرعة الرياح .

٤- حالة الحقل وتشمل نوع التربة وشكل سطح التربة ورطوبة التربة .

٥- حاله المحصول من حيث نوعه وصنفه ونسبة ودرجة ميولة علـى سطح التربـة ونـوع الحشائش به وقطر الساق وطوله ورطوبته وكمية المحصـول وكذلـك نسبة القش للحبوب

٦- أجراء عمليات الضبط المختلفة وتشمل :-

- ضبط وضع المضرب .
- ضبط وضع قضيب القطّع .
- ضبط الخلوص بين الصدر والدرفيل .
- ضبط سرعة الدرفيل .
- أختيار الغرابيل المناسبة .
- ضبط سرعة الغرابيل .
- ضبط سرعة المروحة .

٧- السرعة الأمامية فى الحقل أو سرعات العمل المناسبة .

٨- ارتفاع القطع (ارتفاع الكراسى) ..

٩- الانجاز فى الساعة وذلك بتقدير كمية الحبوب فى الساعة كجم / سـاعة .وكذلـك كمية القش فى الساعة كجم / ساعة أو تقديـر الانجـاز بالنسبة للمسـاحة أى كجـم حبـوب / فدان وكذلك كجم قش / للفدان .

١٠- تقدير نسبة الحبوب للقش بعد الحصاد .

١١- نسبة المواد الغريبة فى الحبوب .

١٢- نسبة الحبوب المكسورة .

١٣- نسبة الرطوبة فى الحبوب على أساس الوزن الرطب .

١٤- الفقد ومصادره المختلفة ويشمل :

- الفقد قبل الحصاد .
- الفقد الناتج عن قضيب القطع .
- الفقد الناتج عن الرداخات .
- الفقد الناتج عن درفيل الدراس .
- الفقد الناتج عن الغرابيل .

- الفقد الناتج عن المراوح .

وكذلك يقدر الفقد الكلى للحبوب لوحدة المساحة .

١٥- الوقود المستهلك .

١٦- أى ملاحظات عن :

- سهولة المناورة بالآلة ومدى راحة العامل وسهولة أجراء عمليات الضبط والصيانة أثناء الاختبارات والانجاز فى مختلف ميول سطح التربة أو مختلف نظم الرى التى تقسم سطح التربة تقسيمات مختلفة أو عندما تكون التربة بها نسبة رطوبة عالية .

٧-٤١ أمثله عن أداء ألات الحصاد والقدره اللازمه لها :-

مثال (١) عند اختبار آله حصاد ودراس (كومبين) كان عرض قضيب القطع بها ٤ متر وطول مشوار الأختبار ١٥ متر وزمن المشوار ٢٥ ثانيه وكتله المواد الكليه على الرداخات ٩,٤ كيلو جرام والبذور الحره على الرداخات ٨٠ جرام والبذور الغير مدروسه على الرداخات ٦٥ جرام وكتله المواد الكليه على الغرابيل ٤,٥ كيلو جرام والبذور الحره على الغرابيل ٢٩٢ جرام والبذور الغير مدروسه على الغرابيل ٨٥ جرام والحبوب الكليه التى جمعت عند الخزان ٢٢,٢ كيلو جرام .ومتوسط فقد جهاز الحصد (قضيب القطع والمضرب) كان ١١,٥ جرام / متر مربع والمطلوب حساب مايلى :-

١- نسبه الفقد لدرفيل الدراس.

٢- نسبه الفقد للرداخات .

٣- نسبه الفقد للغرابيل .

٤- نسبه فقد جهاز الحصد .

٥- نسبه الفقد الكلى للحبوب والكميه المفقوده للفدان .

٦- السعة الحقلية الفعلية بفرض كفاءة حقلية ٧٠٪ .

٧- قدره المحرك المطلوب لتشغيل الآله إذا كانت القدره اللازمه لتشغيل الكومبين تتراوح بين ٣,٦ -١١,٠ كيلووات لكل متر من عرض الآله ؟

الحل

الحبوب المفقوده بسبب المضرب وقضيب القطع = ٤ × ١٥ × ١١,٥ = ٦٩٠ جرام

الوزن الكلى للحبوب = ٢٢,٢ + ٠,٠٨ + ٠,٠٦٥ + ٠,٢٩٢ + ٠,٠٨٥ + ٠,٦٩٠

= ٢٣,٤١٢ كجم

$$\text{نسبه فقد درفيل الدراس} = \frac{\text{وزن الحبوب الغير مدروسه على الرداخات والغرابيل}}{\text{الوزن الكلى للحبوب}} \times \text{١٠٠}$$

$$\text{نسبه فقد درفيل الدراس} = \frac{\text{٠,٠٦٥ + ٠,٠٨٥}}{\text{٢٣,٤١٢}} \times \text{١٠٠} = \text{٠,٦٤ ٪}$$

$$\text{نسبه فقد الرداخات} = \frac{\text{وزن الحبوب على الرداخات}}{\text{الوزن الكلى للحبوب}} \times \text{١٠٠}$$

$$= \frac{\text{٠,٨٠}}{\text{٢٣,٤١٢}} \times \text{١٠٠} = \text{٠,٣٤ ٪}$$

$$\text{نسبه فقد الغرابيل} = \frac{\text{وزن الحبوب على الغرابيل}}{\text{الوزن الكلى للحبوب}} \times \text{١٠٠}$$

$$= \frac{\text{٠,٢٩٢}}{\text{٢٣,٤١٢}} \times \text{١٠٠} = \text{١,٢٥ ٪.}$$

$$\text{نسبه فقد قضيب القطع} = \frac{\text{الحبوب المفقوده بسبب المضرب وقضيب القطع}}{\text{الوزن الكلى للحبوب}} \times \text{١٠٠}$$

$$\text{نسبه فقد قضيب القطع} = \frac{\text{٠,٦٩٠}}{\text{٢٣,٤١٢}} \times \text{١٠٠} = \text{٢,٩٥ ٪}$$

$$\text{نسبه الفقد الكلى للحبوب} = \frac{\text{اجمالى الحبوب المفقوده}}{\text{الوزن الكلى للحبوب المحصوده والمفقوده}}$$

اجمالى الفقد = ٠,٠٨ + ٠,٠٦٥ + ٠,٢٩٢ + ٠,٠٨٥ + ٠,٦٩٠ = ١,٢١٢ كجم

$$\text{نسبه الفقد الكلى للحبوب} = \frac{\text{١,٢١٢}}{\text{٢٣,٤١٢}} \times \text{١٠٠} = \text{٥,١٨ ٪}$$

$$\text{كميه الحبوب المفقوده للفدان} = \frac{\text{١,٢١٢} \times \text{٤٢٠٠}}{\text{٤} \times \text{١٥}} = \text{٨٤,٨٤ كجم}$$

السعه الحقليه الفعليه = عرض الآله × سرعتها × الكفاءه الحقليه

$$= \text{٤} \times \frac{\text{١٥}}{\text{٢٥}} \times \frac{\text{٧٠}}{\text{١٠٠}} \times \frac{\text{٦٠} \times \text{٦٠}}{\text{٤٢٠٠}} = \text{١,٤٤ فدان / ساعه}$$

القدره المطلوبه للتشغيل الآله = ١١,٠ × ٤ = ٤٤ كيلووات

قدره المحرك المطلوبه = ٤٤ × $\frac{١٠٠}{٦٠}$ = ٧٣,٣٣ كيلووات

= ٧٣,٣٣ × ١,٣٦ = ٩٩,٧٣ حصان

مثال (٢) أحسب القدره اللازمه لشد آله ضم ودراس وتذريه وتشغيلها إذا كانت الآله لها عرض ٣ متر والقدره المطلوبه للتشغيل ٦,٥ كيلـووات لكل متر عرض وسرعه الآله الأماميه ٣,٦ كيلو متر / ساعه ومعامل مقاومـه التدحرج ٠,١٥ ووزن الآلـه ٥ طن وكفاءه أجهزه نقل القدره ٩١ ٪ ونسبه الانزلاق للعجل ١٢ ٪ . ماهو نسبة القدرة اللازمة لتشغيل أجزاء الآلة المختلفة إلى أجمالى القدرة المطلوبة للمحرك . وماهو أنجاز الآله فى اليوم ؟

الحل

القدره اللازمه لتشغيل الآله = ٣ × ٦,٥ = ١٩,٥ كيلووات

= ١٩,٥ × ١,٣٦ = ٢٦,٥٢ حصان

القدره المفقوده فى مقاومه التدحرج = قوه مقاومه التدحرج × سرعه الآله الأماميه

= $\frac{١٠٠٠ \times ٣,٦ \times ٥٠٠٠ \times ٠,١٥}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠}$ = ١٠,٠ حصان

القدره المفقوده فى الأنزلاق = القوى المقاومه للجر × السرعه المفقوده فى الأنزلاق

= قوة مقاومة التدرحرج × السرعة المفقودة فى الأنزلاق

= $\frac{١٠٠٠ \times ١٢ \times ٣,٦ \times ٥٠٠٠ \times ٠,١٥}{(١٠٠ - ١٢) \times ٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠}$ = ١,٣٦ حصان

القدره المفقوده فى اجهزه نقل الحركه = اجمالى القدره اللازمه $\frac{١٠٠ - ٩١}{١٠٠}$

= (٢٦,٥٢ + ١٠,٠ + ١,٣٦) × ٠,٠٩ = ٣,٤١ حصان

اجمالى القدره المطلوبه = ٢٦,٥٢ + ١٠,٠ + ١,٣٦ + ٣,٤١ = ٤١,٣ حصان

وباضافه ٢٠ ٪ احتياطى لقدره المحرك

∴ تكون القدره المطلوبه = ٤١,٣ × $\frac{١٢٠}{١٠٠}$ = ٥٠ حصان

النسبة المئوية للقدرة اللازمة لتشغيل الالة = $\frac{٢٦,٥٢}{٥٠}$ × ١٠٠ = ٥٣٪

بفرض كفاءه عمل ٧٠ ٪ ويوم العمل ٨ ساعات

الأنجاز الفعلى للآله = $\frac{٣ \times ٣,٦ \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠}$ × ٠,٧ × ٨ = ١٤,٤ فدان / يوم

مثال (٣) آله حصاد القطن باللقط تعمل على صفين والمسافه بين الصفوف ٦٠ سم وطول مسافه الأختبار كانت ٢٠ متر وزمن السير فى هذه المسافه ١٥ ثانيه وفواقد ماقبل الحصاد كان ٢٥٦ جرام فى المساحه المختبره وكميه الفواقد من الآله على الأرض كانت ٣١٦ جرام قطن وكميه القطن المتروك على النباتات بعد مرور الآله كانت ١١٧ جرام قطن . كميه القطن المحصود ٧,٦ كيلو جرام وكميه المخلفات فى عينه من القطن المحصود بالآله كانت ١٥,٩ جرام فى عينه وزنها ٢٨٠ جرام .والمطلوب حساب :

١- نسبه المخلفات فى عينه القطن المحصوده بالآله .

٢- كميه محصول القطن الكلى للفدان .

٣- نسبه فواقد ما قبل الحصاد .

٤- نسبه فواقد الحصاد بالآله .

٥- معدل أنجاز الآله فى اليوم بفرض ٨ ساعات عمل وكفاءه حقليه ٧٠ ٪.

الحل

١- نسبه المخلفات فى القطن المحصود بالآله = $\frac{١٥,٩}{٢٨٠}$ × ١٠٠ = ٥,٧ ٪

٢- المحصول الكلى = ٠,٢٥٦ + ٠,٣١٦ + ٠,١١٧ +٧,٦٠٠ = ٨,٢٨٩

عرض عمل الآله = ٣٠ + ٦٠ + ٣٠ = ١٢٠ سم

المساحه المختبره = ١,٢ × ٢٠ = ٢٤ متر

كميه محصول القطن فى الفدان = $\frac{٨,٢٨٩ \times ٤٢٠٠}{٢٤}$ = ١٤٥٠,٦ كيلو جرام

٣- نسبه فواقد ماقبل الحصاد = $\frac{٠,٢٥٦}{٨,٢٨٩}$ × ١٠٠ = ٣,٠٩ ٪

٤- نسبه فواقد الحصاد بالآله = $\frac{٠,١١٧ + ٠,٣١٦}{٨,٢٨٩}$ × ١٠٠ = ٥,٢٢ ٪

٥- معدل الأنجاز = ١,٢ × $\frac{٢٠ \times ٦٠ \times ٦٠}{١٥ \times ٤٢٠٠}$ × ٠,٧ × ٨ = ٧,٦٨ فدان / يوم



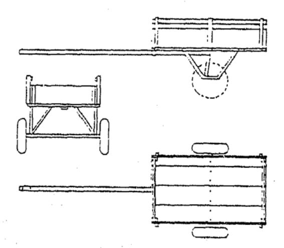
الباب الثامن
وسائل النقل بالمزرعه



الباب الثامن
وسائل النقل بالمزرعة
Agricultural transport Means

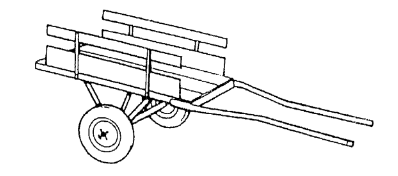
تتعدد وسائل النقل المستخدم بالمزارع ومن أهم هذه الوسائل :

١- الحيوان أو العربة التي يجرها الحيوان.بالرغم من أن القدرة الميكانيكية حلت محل القدرة البيولوجية في أداء مختلف العمليات الزراعية إلا أننا مازلنا نلاحظ استعمال الحيوانات في النقل في كثير من القرى بل وفي بعض المدن وخصوصاً عند نقل كميات صغيرة من المحصول أو مستلزمات الأنتاج ويمكن أستعمال حيوان واحد أو حيوانين لجر عربة للنقل وغالباً ماتستعمل الخيل والحمير في جر هذه العربات ، أما المناطق القريبة من الصحراء فكثيراً مايستعملون الجمل في النقل وخصوصاً عند العرب البدو .



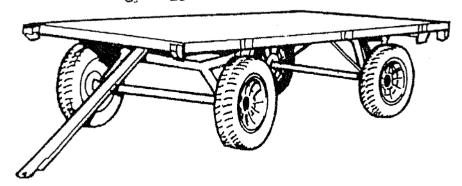
شكل (٨-١) عربه يجرها زوج من الحيوانات.

٢- المقطورة الزراعية وتعتبر وسيلة النقل الرئيسية بالمزرعة وتختلف في حجمها وفي طريقة تفريغها وعدد العجلات بها وكذلك في شكل الفراغ الداخلي بها شكل (٨-٣) وتستخدم هذه المقطورات لنقل مستلزمات الأنتاج من بذور وأسمده ومبيدات وغيرها وكذلك نقل المحصول ومخلفاته من الحقل وعادتا ما يكون النقل بالمقطورة لمسافات متوسطة أو كبيرة .

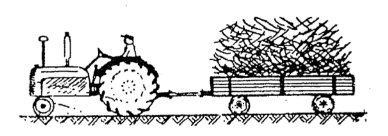


شكل (٨-٢) عربه يجرها حيوان واحد.

مقطـوره فارغــه بـدون صنـدوق التحميل

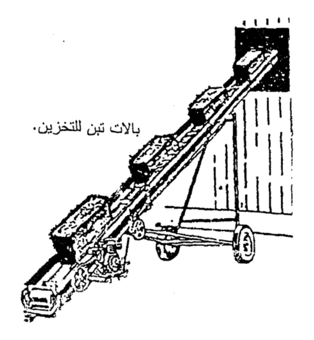


مقطوره مجروره بالجرار .



شكل (٨-٣) مقطـوره ذات أربعـه عجـلات

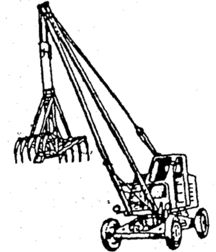
٣- السير الناقل ويستخدم لرفـع المحصـول أو مسـتلزماته إلـى المقطـورة أو إلـى سـيارات النقل أو إلى المخازن أى أنه يستخدم للنقل أو الرفـع ، أوهمـا معـا لمسـافات صـغيرة شـكل (٨-٤) .



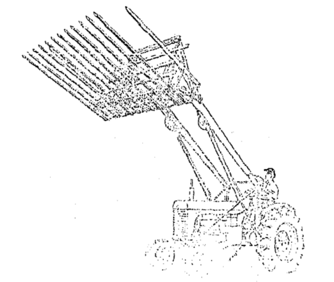
شكل (٨-٤) السير الناقل

٤- شوكة الرفع وتقوم برفع المحصول أو مخلفاته أو بعض مستلزمات الانتـاج مـن مكـان إلى مكان أخر شكل (٨-٥) وتتوقف مسـافة النقل أو الرفع علـى طـول ازرع الآلـة وهذه الألات تشبه الحفارات المستخدمة لتطهير الترع والمصارف وإزالة الحشائش المائية .

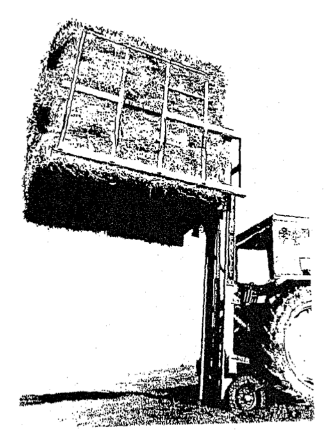
٥- الحلزون الرافع ويقوم برفع ونقل الحبوب من مكانها إلى صوامـع التخزيـن وقـد يكـون فى مكان ثابت أو جزء فى آلـة لرفـع بعـض المحتويـات مـن مكـان إلـى مكـان آخـر شـكل (٨-٨) .



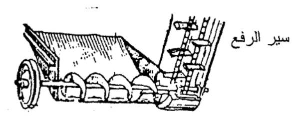
شكل (٨-٥) شوكه رفع معلقه فى حفار.



شكل (٨-٦) شوكه رفع معلقه فى جرار.

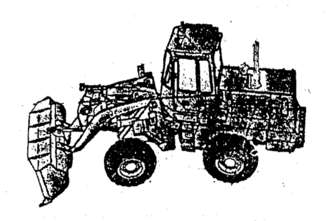


شكل (٨-٧) شوكه رفع معلقه فى جرار ومحمله بالتبن .



شكل (٨-٨) الحلزون الناقل

٦- الآلات المستخدم لنقل التربة . وهذه الآلات تستخدم عند استصلاح الأراضى ويتم دراستها فى مناهج آلات الاستصلاح شكل (٨-٩) وهى البلدوزرات والقصابيات والزحافات والحفارات .



شكل (٨-٩) لودر التحميل يمكنه رفع وتحميل المنتجات الزراعيه أو مخلفات الأنتاج الصلبه أو الاسمده العضويه.

ونتيجة لأن المقطورة الزراعية هو وسيلة النقل الرئيسية بالمزرعة سوف نحدد فيما يلى بعض البنود الخاصة بتقييمها . ويمكن تقييم وسائل النقل الآخرى بدراسة نقاط مماثلة لنقاط تقيم المقطورات .

٨-١ بعض البنود التى يتم دراستها فى المقطورات الزراعية :-

Types of problems encountered at studing the agricultural trailer

١- القدرة اللازمة لنقل وحدة الوزن أو وحدة الحجم من المحصول بأستخدام أنواع مختلفة من المقطورات .

٢- أنتاجية الألة كجم / ساعة أو متر^{3} / ساعة باستخدام أنواع مختلفه وطرق ومسافات نقل مختلفة .

٣- الفقد فى المواد المنقولة وتكاليف النقل باستخدام مقطورات مختلفة لنقل مواد مختلفة

٤- تطوير المقطورة لتحسين الأتزان .

٥- تطوير فى المقطورة لزيادة سعتها وتقليل القدرة اللازمة لها .

٦- تطوير فى المقطورة لتسهيل التعبئة والتفريغ .

٧- تحديد احتياجات الصيانة والاصلاحات على طول عمر المعده .

٨- تحديد العمر الافتراضى لأنواع مختلفة من المقطورات عند العمل فى الظروف المحلية

٩- تحديد السرعات المناسبة لمختلف أنواع المقطورات فى الطرق المستوية والطرق الغير مستوية .

١٠- تحديد مقدار أهتزاز الآلة وتأثير ذلك على المواد المنقولة وخصوصاً منتجات الخضر والفاكهة .

١١- تحديد الأحمال على أجزاء المقطورة المختلفة أثناء السير فى مختلف الطرق .

١٢- تحديد تكاليف النقل باستخدام المقطورات وباستخدام وسائل آخرى .

وعند تقييم مختلف أنواع المقطورات يتم تقدير العلاقة بين الحمل فى المقطورة والقدرة اللازمة للشد وكذلك الاحمال على مختلف أجزاء المقطورة وكذلك أتزانها فى مختلف الظروف الحقلية وقوة تحمل أجزء المقطورة للأحمال التى عليها وكذلك يجرى اختبار لتحديد تحمل المقطورة للصدمات (مطباط الطريق) وتجرى الاختبارات لمدة تكفى لتحديد احتياجات الصيانة والاصلاحات ويقدر كذلك الفقد فى محتويات المقطورة فى الظروف المختلفة عندما تحمل بمواد مختلفة ويجرى تقدير قوة الجر اللازمة بأستخدام الدينامومتر .

٨-٢ بعض المصطلحات والتعاريف الخاصة بالمقطورات الزراعية :

Definitions and terminology related to agricultural trailer

١ - كتلة المقطورة الفارغة وهى كتلة المقطورة فارغة بدون أى احمال أو عمال بها .

٢ - كتلة المقطورة محملة ومعدل الحمل .

وهى كتلة مقطورة شاملة جميع الاحمال بداخلها بما فيها العمال ووزن العامل

(متوسطة ٧٥ كيلو جرام) ومعدل التحميل أو اكبر حمل عادتنا مايـنص عليه من الجهة المصنعة .

٣ – قوة الجر : . Draft force .

وهى القوة اللازمة لتحريك المقطورة للأمام عند سرعة ثابته فى مستوى أفقى ويكون أتجاه القوى موازى لهذا المستوى أو يكون القوى والسطح عند درجة ميل واحدة .

٤ – قوة الجر أو السحب المطلوبة . Pull force

وهى القوة الكلية المطلوبة لتحريك المقطورة للامام ولزيادة عجلة التحرك وكذلك للتغلب على عدم موازة اتجاه قوة السحب مع سطح التحرك ولذلك تشتمل Pull force القوى الآتية :

– قوة الجر . Draft Force

– القوى اللازمة لتغلب على عدم موازاه اتجاه قوى السحب لسطح الأرض .

– القوى الازمة لزيادة عجلة التحرك .

٥ – قوة مقاومة التدحرج : Rolling resistance

وهى القوة اللازمة لتحريك عجل المقطورة من مكانها وهى تتغير طبقًا لمعامل مقاومة التدحرج ووزن المقطورة ومعامل مقاومة التدحرج يستنتج كما يلى :

معامل مقاومة التدحرج = قوة مقاومة التدحرج ÷ الحمل الكلى على العجل .

٨–٣ بعض الأجراءات والقياسات قبل أجراء التجارب :

Measurements before the field tests

قبل اجراء التجارب يتم قياس وتحديد بعض البنود وأهم هذه البنود ما يلى :

١ – الشكل العام وتركيب المقطورة .

٢ – سعة المقطوره وكتلتها .

٣ – أبعادها الطول العرض العمق الارتفاع الكلى .

٤ – تفاصيل المكونات المختلفة (سوست تحمل الصدمات وطريقة التفريغ والتحميل) .

٥– تفاصيل طريقة الاتصال بالجرار .

٦ – القدرة اللازمة للجر .

٧ – أبعاد العجل ومواصفاته .

٨-٤ الأجراءات والقياسات أثناء أجراء الاختبارات :

Measurements during the field tests

١- تقدير معامل مقاومة التدحرج على التربة الصلبة .

يجـرى هـذا الأختبـار علـى أرض مستوية وصلبـة ونظيفـة وجافـة ومسـفلته أو مضغوطة ويكون هناك مسافة مناسبة لأجراء هذا التقدير .ويجرى بجر المقطـورة بواسطة الجرار عند سرعة ١ كم / ساعة (+ ١٥ ٪) ويتم قياس القوى اللازمة لتحريك الآلة بـأى جهاز لتقدير قوة الجذب الأفقية .

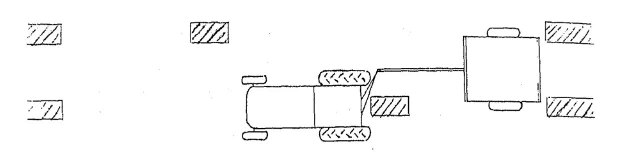
وتجـرى هذه الأختبـارات عند معدلات مختلفـة مـن الأحمـال ٥٠ ٪ و٧٥ ٪ و ١٠٠٪ من أقصى حمل موصى بـه من جهـة التصنيع وتعـاد هـذه القياسات ثـلاث مـرات وتدون ويرسم منحنيات لها لتقدير النسبه بين القـوى اللازمـة لتحريـك الآلـة والحمـل الكلـى على العجل أى ميل المنحنى .ويمكن تكرار هذه الأختبارات علـى أسطح مختلفة أو علـى الاسطح التـى سـوف تتحـرك عليهـا المقطـورات فعـلا لتقديـر القـوى اللازمـة لتحريـك المقطورات عند هذه الظروف .

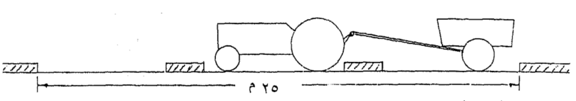
٢- تقدير قوة الصدمة : Strength or Impact tests

يجرى هذا الاختبار بوضع عقبات فى مجرى العجل بأرتفاع ٢٠سم وبعرض أثر العجل على الأرض . ويجرى الأختبار بجعل عجل المقطورة يسقط فى وقت واحد من فوق هذه العقبات التى تكون موضوعة على بعد مناسب لتأخذ المقطورة سرعتها الأمامية العاديـة ويكون هناك عقبتين متتاليتين تقابل العجلتين ولكن بالتنـاوب أى واحـدة بعد الأخـرى وعند نهاية المشوار ويوجد عقبتين ترفع كل من العجلتين فـى نفس الوقت ويمكـن تجنـب مـرور الجرار على هذه العقبات كما هو مبين فى الشكل (٨-١٠)

وأثناء هذه الاختبارات تكون المقطورة محملة بـ٥٠ ٪ و ٧٥ ٪ و١٠٠٪ من أكبر معدل حمل لها وتكون السرعة ١كيلو متر / ساعة (+١٥ ٪) ويجـرى ذلـك ٣٠ مـرة أو حتى يحـدث كسر أو اعواجاج فى بعض أجزاء المقطورة .وتفحص المقطورة كل مـرة قبل وبعد الأختبار لإجاد أى تشكيل أو اعوجاج أو كسور فى أجزاءها .







شكل (٨-١٠)   طريقه وضـع المطبـات الصناعيـه لتقديـر قـوه تحمـل المقطـوره للصدمات.أثناء السير .

٣ - أختبار الجر :   Haulage tests

يجرى هذا الأختبار لمدة ثلاث ساعات علـى أرض صلبـة وتكـون الأرض مائلـة فى اتجاه واحد حوالى ١٢,٥ ٪ علـى الأقـل ومسـافة ٢٥متـر أو مائلـة فـى كـلا الأتجـاهين ١٢,٥ ٪   فى مسافة لاتقـل عـن ٥٠ متـر وتكـون المقطـورة محملـة بـأكبر معدل للحمل .

بالاضافة لذلك تجرى أختبارات على الطرق وحالة السطح الطبيعـى فـى المسـاحة التى تعمل فيها المقطورة وأثناء هذه الاختبارات يدون الآتى :

- متوسط السرعة .
- أى أصلاحات أو عمليات ضبط وصيانة .
- مدى ثبات المقطورة ومدى التحكم فيها .
- مدى راحة العامل .
- مدى الأمان .
- نوع وحالة الطرق وسطح الأرض فى الحقل .
- عدد ايام التجربة .
- مسافة النقل .

- الاحمال من حيث حجمها ووزنها ونوع المادة المحملة .
-أى كسور فى اجزاء المقطورة ووقت الاعطال أو أى وقت مفقود .
-أى تعليقات من السائق أو ملاحظات يتم تدوينها .

٥-٨ بيانات يتضمنها تقرير المقطورات :

Test report of agricultural trailer

١- صور فوتوغرافية لأجزاء الآله العامه ولتفاصيل الآله .

٢- موصفات المقطورة من حيث :-

- جهه الصنع .
- الطراز .
- رقم الطراز .
- أسم المصنع وعنوانه .
- القدره اللازمة لسحب المقطوره .
- كتلة المقطورة .
- حجم الصندوق .
- أبعادها الطول العرض العمق الارتفاع .
- مقاسات العجل وعدده ومواصفاته .
- طريقة التعبئة والتفريغ .
- طريقة فرملة المقطورة .
- الخامات المصنوع منها الصندوق .
- طريقة الشبك بالجرار.
- الظروف المناسبة لعمل المقطورة من حيث حالة سطح التربة .
- أكبر حمل للمقطورة .

٣- نتائج الأختبار وتشمل :

- الموقع .
- نوع وحالة سطح التربة .
- قوة الجر اللازمة عند مختلف الاحمال .

- متوسط السرعة .
- نتائج اختبارات قوه الصدمه من حيث :

الموقع والتاريخ وجرار الشد والحمل أثناء الأختبار ومتوسط السرعة وأرتفاع العقبات وأى ملاحظات عن المتانة والوقت الضائع والأحمال وعوامل الامان وراحة السائق أو العمال التى تقوم بالتحميل والتفريغ .

الباب التاسع

التقييم الأقتصادى للآلات الزراعيه

الباب التاسع
التقيم الاقتصادى للآلات الزراعية
Economical evaluation of farm machinery

يعتبر تكاليف امتلاك الآله وتكاليف تشغيلها من العوامل الهامة التى تزيد أو تقلل من استخدام الآله . ولذلك يعتبر التقييم الاقتصادى للآله من البنود الهامة التى تؤخذ فى الأعتبار عند المقارنة بين مجموعة من الآلات لأختيار أحداها للعمل أو لتقدير تكاليف تشغيل الآله عند تأجيرها . وتشتمل تكاليف أداء أى عملية زراعية على تكاليف استخدام الآله وتكاليف مصدر القدرة وتكاليف العمالة وقد تكون الآله ومصدر القدرة وحده واحدة كما فى الآلات الذاتية الحركة أما إذا كان يتم تشغيل الآله بمصدر قدرة خارجى مثل الجرار أو بمحرك مستقل أو مصدر كهربى أو غير ذلك فيتم تقدير تكاليف الآله وتكاليف مصدر القدرة ويتم جمعهما معاً بالاضافة إلى تكاليف العمالة البشرية ويمكن تقسيم التكاليف إلى قسمين وهى التكاليف الثابته والتكاليف الجارية .

٩-١ التكاليف الثابته : Fixed costs

وهذه التكاليف يتحملها من يمتلك الآله بغض النظر عما إذا كانت الاله تعمل ام كانت الآله لا تعمل وتتناسب التكلفة الثابته للفدان عكسيا مع الاستخدام السنوى للآله وتنقسم التكاليف الثابتة إلى : -

- الأستهلاك السنوى للآله .
- فائدة رأس المال .
- الضرائب والتامين ومأوى الآله .

١- الاستهلاك السنوى : Depreciation

وهو عباره عن النقص فى قيمة الآله بمرور الزمن وعادتاً ما يكون النقص فى قيمة الآله فى السنوات الأولى كبير بينما يقل هذا النقص فى أواخر عمر الآله وقد يبطل أستعمال الآله نتيجة لنهاية عمرها الأفتراضى أو بتطوير أنواع من الآلات تقوم بنفس وظيفة الآله بطريقة اجود واسرع وأقل استهلاكاً للطاقة ويتوقف عمر الآله على عوامل

كثيرة منها معدل استخدامها والتشغيل الجيد للآله فى الظروف الملائمة ومهارة العامل المكلف بالقيادة والتشغيل والصيانة وكذلك حماية الآله فى مواسم الراحة من العوامل الجوية والأتربة وهناك طرق كثيرة تستخدم فى حساب الأستهلاك السنوى أو أستهلاك رأس المال سنوضح بعضها فيما يلى :-

ا- طريقة الخط المستقيم :

وهى أبسط الطرق وفيها تقل قيمه الآله بمقادير ثابته كل عام خلال مدة تشغيلها وحتى ينتهى عمرها ويحسب الاستهلاك السنوى بهذه الطريقة كالآتى :

$$\text{الأستهلاك السنوى} = \frac{\text{ثمن شراء الاله} - \text{ثمن بيع الآله بعد الأستهلاك}}{\text{عمر الآلة بالسنوات}}$$

وعادة مايكون ثمن بيع الآلة التى تحتوى على محرك ١٠٪ من قيمة الشراء أما الآلة التى لاتحتوى على محرك فيمكن أهمال قيمتها وعموماً يتوقف ثمن البيع على وزن الآلة وثمن الحديد الخردة وكذلك بعض الأجزاء التى تكون صالحة بها .

ب - طريقة النسبة المئوية الثابتة :

وفى هذه الطريقة تستهلك الآلة بنسبة مئوية ثابتة من قيمتها ويتم تقدير نسبة الاستهلاك فى هذه الطريقة كما يلى :

$$\text{نسبة الاستهلاك} = 1 - \sqrt[\text{ن}]{\frac{\text{ثمن بيع الآلة عند الاستهلاك}}{\text{ثمن شراء الآلة}}}$$

حيث ن عمر الالة :

فلو كانت قيمة الالة عند الشراء ٢٠ ألف جنيه ونسبة استهلاكها ٢٠٪ فيكون الاستهلاك فى السنه الأولى = ٢٠٠٠٠ (٢٠ ÷ ١٠٠) = ٤٠٠٠ جنيه

وفى السنة الثانية = ١٦٠٠٠ (٢٠ ÷ ١٠٠) = ٣٢٠٠ جنيه

وهكذا

وتكون قيمة الآلة فى أى سنة من سنوات الاستهلاك كما يلى :

$$\text{قيمة الآلة فى سنة (س)} = \text{ثمن الآلة الجديد} \left(1 - \text{نسبة الاستهلاك}\right)^{\text{س}}$$

حيث س هى السنة التى يحسب عندها الاستهلاك .

وتعبر هذه الطريقة عن الاستهلاك الفعلى للآلة أكثر من طريقة الخط المستقيم حيث أن معدل الاستهلاك يكون سريع فى السنوات الأولى لامتلاك الآلة .

جـ - طريقة مجموع أرقام السنين :

فى هذه الطريقة يتم تقدير المبلغ المستهلك من ثمن الالة وذلك بطرح ثمن الآلة عند الشراء من ثمن الآلة عند نهاية عمرها والفرق يكون هو المبلغ الذى سوف يستهلك نتيجة لتشغيل الالة ويقسم هذا المبلغ على سنوات الاستهلاك بالنسبة والتناسب كما يتضح فى المثال التالى :

إذا كانت الآلة ثمنها عند الشراء ٢٠٠٠٠ وثمنها عند البيع ٢٠٠٠ وعمرها الافتراضى ٥ سنوات فيمكن تقدير الاستهلاك السنوى كما يلى :

مجموع ارقام السنين المفروضة لعمر الالة = ٥+ ٤ + ٣+ ٢+ ١ = ١٥

وبذلك يكون استهلاك السنة الأولى = $\frac{٢٠٠٠٠ - ٢٠٠٠}{١٥}$ × ٥ = ٦٠٠٠ جنيه

واستهلاك السنة الثانية = $\frac{٢٠٠٠٠ - ٢٠٠٠}{١٥}$ × ٤ = ٤٨٠٠ جنيه

وهكذا

وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الدقيقة لتقدير الاستهلاك السنوى للآلات حيث أنها تعبر أكثر من طريقة الخط المستقيم عن الاستهلاك الفعلى ولكن طريقة الخط المستقيم أكثر استخداماً لسهولة أجراءها .

ويجب معرفة عمر الآلة لحساب الاستهلاك بأى من الطرق السابقة . وعموماً لايمكن تحديد الزمن الذى تصبح عنده الآلة غير قابلة للصيانة حيث يزيد تكاليف الصيانة تدريجياً مع تقدم الآلة فى العمر إلى أن تصبح عملية الصيانة غير أقتصادية . وكذلك قد تصبح الآلة غير اقتصادية ولايجب استخدامها بظهور أنواع أخرى متطورة أجود فى الاداء وأقل فى السعر . ويبين جدول (٧) بعض القيم المقترحة لعمر الآلات الزراعية فى الولايات المتحدة تحت ظروف التشغيل العادية وكذلك تكاليف الصيانة كما وضحت فى مرجع أساسيات الآلات الزراعية (١٩٧٨) لكبنر وأخرون .

٢- الفائدة على رأس المال : Interest on investment

لو وضع رأس المال المستغل لشراء الآلات فى أى بنك سوف يحقق فائدة لها قيمة معينة . والفائدة على رأس المال تقل بتقدم الآلة فى العمر وذلك لنقص قيمتها .

فإذا فرضنا أن ثمن الشراء لآلة ٢٠٠٠٠ جنيه وأن معدل الفائدة على رأس المال ١٢٪ فإن :

$$\text{الفائدة على رأس المال فى السنة الأولى} = \frac{١٢ \times ٢٠٠٠٠}{١٠٠} = ٢٤٠٠ \text{ جنيه}$$

وإذا استخدم معدل متغير لتقدير الأستهلاك فإن الفائده لكل سنه يجب ان تحسب على اساس القيمه المتبقيه لسعر الأله عند بدايه العام . وعند استخدام طريقة الخط المستقيم يتم حساب الفائده على اساس متوسط سعر الأله اى ان الفائده تحسب كما يلى:

$$\text{الفائده عل رأس المال} = \text{سعر الفائدة} \frac{(\text{سعر الالة الجديد} + \text{سعر الآلة المستهلكة})}{٢}$$

٣- **الضرائب والتأمينات والمأوى : Taxes, insurance, and shelter**

تقدر الضرائب على ملكية الالة على أساس القيمة المتغيرة للآلة وبالرغم من أن الضرائب على المبيعات تدفع عند الشراء مباشرة إلا أنها فى حساب التكاليف توزع على طول عمر الالة وكذلك التأمين . وهذه البنود تحسب على أساس القيمة المتبقية لسعر الآلة وذلك بواقع ٤٪ من القيمة المتبقية للآلة . بينما لو كان يتم حساب الاستهلاك بطريقة الخط المستقيم فيتم تقديرها بواقع ٢- ٢,٥ ٪ من سعر الالة الجديد .

٩-٢ التكاليف الجارية : Variable or operating costs

وتتعلق التكاليف الجارية (المتغيرة) مباشرة بالاستخدام السنوى وتشمل الاصلاحات والصيانة والوقود والزيوت والتشحيم والعمالة .

١- **الوقود : Fuel**

يمكن قياس استهلاك الوقود فى الحقل اثناء العمل أو يقدر عن طريق الاستهلاك النوعى للوقود (بحوالى ٠,٢ لتر / حصان . ساعة أو ٠,٢٧ لتر / ك وات ساعة) ويعتمد الاستهلاك على جودة المحرك وحسن استخدامه وعمره . ويمكن اعتبار أن قدرة تشغيل المحرك على مدار السنة هى ٦٠٪ من القدرة المقررة وبالتالى يكون :

الوقود المستهلك باللتر / ساعة = ٠,١٢ × قدرة المحرك بالحصان .

= ٠,١٦٢ × قدرة المحرك بالكيلوات .

ولحساب التكاليف للوقود يضرب الوقود المستهلك (لتر / ساعة) فى عدد ساعات التشغيل السنوية فى سعر لتر الوقود .

٢- الزيوت والشحوم : Oil and lubricants

توجد طرق عديدة لحساب استهلاك الزيوت لعل أبسطها مـاهو مبنـى علـى اسـاس استهلاك الوقـود حيث يعتبر تكـاليف التزييت حوالـى نصـف تكـاليف الوقـود . كمـا ذكـر العوضى ١٩٧٨ وبعض المراجع ذكرت قيم أقـل من ذلك حيث ذكر كبنر وأخـرون أن

الآلة	العمر الأفتراضى سنة	عدد ساعات العمل فى السنة	عمر الآلة الافتراضى بالساعة	نسبة تكاليف الصيانة ٪ السعر الجديد	
				م. ساعة	م.سنة
جرارات بعجل كاوتش	١٠	١٠٠٠	١٠٠٠٠	٠,٠١٠	١٠
جرارات بكتينة	١٥	١٠٠٠	١٥٠٠٠	٠,٠٠٧	٧
محراث حفار	١٢	٢٥٠	٣٠٠٠	٠,٠٤٨	١٢
مشط قرصى أو محراث قرصى	١٥	١٦٧	٢٥٠٠	٠,٠٤٨	٨
محراث قلاب مطرحى	١٥	١٦٧	٢٥٠٠	٠,٠٨٠	١٣,٤
عزاقة ذات أسلحة صلبة	١٥	١٦٧	٢٥٠٠	٠,٠٤٠	٦,٧
عزاقة ذات أسلحة زنبركية	١٥	١٣٣	٢٠٠٠	٠,٠٦٠	٨
ألات الزراعة	١٥	٨٠	١٢٠٠	٠,٠٧٥	٦
ألات التسميد	٨	١٥٠	١٢٠٠	٠,١٠٠	١٥,٠
إلة ضم ودراس ذاتية	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,٠٢٥	٥
آلة التبيل	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,٠٤٠	٨
آلة حصاد الذرة	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,٠٣٨	٧,٥
آلة جنى القطن	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,٠٣٥	٧
آلة تقطيع الأعلاف	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,٠٤٠	٨
المحشات	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,١٥٠	٣٠,٠
تجميع الأعلاف على جنب	١٠	٢٥٠	٢٥٠٠	٠,٠٦٠	١٥,٠
حصاد بنجر السكر أو البطاطس	١٠	٢٥٠	٢٥٠٠	٠,٠٣٠	٧,٥
مقطورات	١٥	٣٣٣	٥٠٠٠	٠,٠١٨	٦

جدول رقم (٧) العمر الأفتراضـ وتكاليف الأصلاح لمختلف الآلات الزراعية

تكلفة الزيوت والشحوم حوالى ١٥٪ من تكلفة الوقـود وعموما يتم تغيير الزيت كل ١٠٠ ساعه عمل وبمعلومية كميه الزيت المطلوبه يمكن تقدير تكلفتها .

٣- الصيانة والاصلاحات وقطع الغيار : Repairs and maintenance

تتأثر تكاليف هذا البند بالاحتياطات المتبعة للمحافظة على الآلة والاستعمال السليم لها . وقد وجد من التجارب أن قيمة هذا البند تكون حوالى ١٠٠٪ من قيمة الاستهلاك السنوى للآلة ويحتوى جدول (٧) على متوسط معدل تكاليف الصيانة والاصلاح خلال عمر الآلة كنسبة من سعر الآلة الجديد .

٤- أجور العمال : Operator's wage

وتشمل سائق المعدة وبعض العمالة الملازمة له فى الحقل ولاتشمل أجر عمال الصيانة حيث يلزم المام السائقين بطرق الصيانة البسيطة والتشغيل وتختلف قيمة هذه الاجور و . يمكن حسابها من معرفة عدد ساعات التشغيل الشهرية(حوالى ١٤٤ ساعة)

٥- تكاليف اضافية

مثل الخيوط أو الأسلاك أو العبوات أو أى تكاليف أخرى .

٦- يضاف ٢٠٪ من جملة التكاليف مصاريف ادارية Managing farm machinery

ويتبين مما سبق أن التكاليف الكلية لوحدة المساحة أو لوحدة الانتاج تتأثر بالعوامل التالية :

أ- الاستعمال السنوى للآلة .

ب- السعة الحقلية الفعلية للآلة .

جـ- التكاليف الكلية لتشغيل وامتلاك الآلة .

د- تكلفة مصدر القدره فى الآلات الغير ذاتيه

ويجب وضع الفقد فى المحصول فى آلات الحصاد بصفة عامة فى الاعتبار عند التقييم الاقتصادى للالات للمقارنة بينهم . فقد تكون تكاليف تشغيل آلة أقل ولكن نسبة الفقد فى المحصول أعلى من آلات أخرى .

مثال(١) آلة خصاد ودراس ذاتية الحركة تعمل بمحرك ٧٠ كيلو وات وعرض سلاح القطع لها ٤ متر وتعمل فى الحقل بسرعة امامية ٥ كيلو متر / ساعة وتقوم بحصد ٦٦٠ فدان سنوياً وسعر الآلة الجديدة = ١٢٠٠٠٠ جنيه . وسعر الفائدة ١٢٪ سنوياً و سعر

الوقود ٠,٥ جنيه / لتر واجرة السائق ٢٠٠ جنيه شهرياً .

أحسب تكاليف حصاد الفدان بهذه الآلة

الحـــــل

بفرض أن الآلة تعمل بكفاءة حقلية ٧٠٪

$$\therefore \text{السعة الحقلية الفعلية للآلة} = \frac{٤ \times ٥ \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠} \times \frac{٧٠}{١٠٠} = ٣,٣ \text{ فدان / ساعة}$$

$$\text{عدد ساعات التشغيل الكلية فى السنة} = \frac{٦٦٠}{٣,٣} = ٢٠٠ \text{ ساعة}$$

وعلى حسب الجدول السابق يكون عمر الآلة ١٠ سنوات .

أولاً : التكاليف الثابتة للآلة :

$$١- \text{الاستهلاك السنوى} = \frac{١٢٠٠٠٠ - ١٢٠٠٠}{١٠} = ١٠٨٠٠ \text{ جنيه}$$

٢- فائدة راس المال

$$= \frac{١٢}{١٠٠} \times \frac{(١٢٠٠٠٠ + ١٢٠٠٠)}{٢} = ٦٤٨٠ \text{ جنيه}$$

$$٣- \text{الضرائب والتأمينات والمأوى} = \frac{٢}{١٠٠} \times ١٢٠٠٠٠ = ٢٤٠٠ \text{ جنيه}$$

جملة التكاليف الثابتة سنوياً = ١٠٨٠٠ + ٦٤٨٠ + ٢٤٠٠ = ١٩٦٨٠ جنيه

ثانياً : التكاليف الجارية :

١- الوقود باللتر في السنة =٠,١٦٢ × قدرة المحرك بالكيلووات × عـدد سـاعات التشـغيل سنوياً

= ٠,١٦٢ × ٧٠ × ٢٠٠ = ٢٢٦٨ لتر .

ثمن الوقود المستهلك فى السنة = ٢٢٦٨ × ٠,٥ = ١١٣٤ جنيه

٢- الزيوت والشحوم :

يمكـن حسـابها علـى أسـاس أنهـا ٥٠٪ مـن تكـاليف الوقـود كمـا ذكـر العوضـى (١٩٧٨) أى أنها تساوى

$$1134 \times \frac{50}{100} = 567$$ جنيه .

٣- الصيانة والاصلاحات :

يمكن حسابها على أساس أنها تمثل ١٠٠٪ من الاستهلاك السنوى للآلـة أى أن قيمتها = ١٠٨٠٠ جنيه سنوياً .

٤- اجر السائق = ٢٠٠×١٢ = ٢٤٠٠ جنيه سنوياً

أجمالى التكاليف الجارية سنوياً = ١١٣٤+ ٥٦٧ + ١٠٨٠٠ + ٢٤٠٠ = ١٤٩٠١ جنيه

أجمالى التكاليف الثابتة و الجارية سنوياً = ١٩٦٨٠ + ١٤٩٠١ = ٣٤٥٨١ جنيه

بأضافة ٢٠ ٪ مصاريف ادارية يكون اجمالى التكاليف السنوية

= ٣٤٥٨١ × (١٢٠ ÷ ١٠٠) = ٤١٤٩٧ جنيه

∴ تكلفة الساعة = ٤١٤٩٧ ÷ ٢٠٠ = ٢٠٧,٥ جنيه

∴ تكلفة حصاد الفدان = ٢٠٧,٥ ÷ ٣,٣ = ٦٢,٩ جنيه .

ودائما ما تقل تكاليف تشغيل الآلة مع زيادة عدد ساعات التشغيل سنوياً ولذلك كثير من الدراسات تجرى لزيادة عدد ساعات تشغيل الجرار أو الآلات الزراعية وذلك لتخفيض تكاليف استعمالها وأيضاً من العوامل التى تقلل تكاليف استعمال الآلة الاهتمام بالصيانة والتزيت واستخدام السائقين المدربين لزيادة السعة الحقلية وكذلك يجب الاهتمام بتوفير قطع الغيار خصوصاً فى مواسم العمل للآلة .

مثال (٢) محراث حفار يعمل سنوياً ٤٠٠ ساعه وعمره ١٠ سنوات وسعره ٣٠٠٠ . جنيه . يتم جره فى الحقل بواسطه جرار ٥٠ حصان سعره٣٥٠٠٠ جنيه ويعمل ١٠٠٠ ساعه سنوياً وعمره ١٠ سنوات والمطلوب تقدير مايلى :-

أ – تكاليف تشغيل الجرار فى الساعه .

ب – تكاليف الحرث فى الساعه .

جـ – تكاليف حرث الفدان .

إذا علم أن سعر الفائده ١٢ ٪ وأن المحراث مكون من ٧ سلاح وسرعه الحرث ٤,٣ كم / ساعه وسعر الوقود ٠,٥ جنيه / لتر وأجر السائق ٣٠٠ جنيه فى الشهر علماً بانه يعمل فقط فى موسم العمل .

الحل

اولاً : تكاليف الجرار الثابته :

١- الاستهلاك السنوى = $\frac{٣٥٠٠٠ - ٣٥٠٠}{١٠}$ = ٣١٥٠ جنيه / سنه

٢-الفائده على رأس المال = ($\frac{٣٥٠٠٠ + ٣٥٠٠}{٢}$) × $\frac{١٢}{١٠٠}$ = ٢٣١٠ جنيـه / سـنه

٣ - الضرائب والتامين والمأوى = ٣٥٠٠٠ × $\frac{٢}{١٠٠}$ = ٧٠٠ جنيه /سنه

اجمالى التكاليف الثابته للجرار = ٣١٥٠ + ٢٣١٠+ ٧٠٠ = ٦١٦٠ جنيه / سنه

ثانياً : تكاليف التشغيل للجرار (التكاليف الجاريه)

١- تكاليف الوقود = ٠,١٢ × ٥٠ × ٠,٥ × ١٠٠٠ = ٣٠٠٠ جنيه / سنه

تكاليف الزيوت تتراوح بين ١٥ ٪ و ٥٠ ٪ من تكاليف الوقود

بفرض أنها ٣٠ ٪ من تكاليف الوقود أى انها تساوى ٩٠٠ جنيه / سنه

٣- تكـاليف الصيانـه نفترض أنهـا ١٠٠ ٪ مـن الإستهلاك السـنوى أى انهـا تسـاوى ٣١٥٠ جنيه / سنه

٤- تكاليف العماله بفرض السائق يعمـل ٧ سـاعات يومياً ويعمـل فـى الشـهر ٢٦ يـوم وبالتالى تكاليف العماله فى الساعه

= $\frac{٣٠٠}{٧ × ٢٦}$ = ١,٦٥

التكاليف فى السنه = ١,٦٥ × ١٠٠٠ = ١٦٥٠ جنيه / سنه

أجمالى تكاليف التشغيل

= ٣٠٠٠ + ٩٠٠ + ٣١٥٠ + ١٦٥٠ = ٨٧٠٠ جنيه / سنه

اجمالى تكاليف اُستخدام الجرار = ٦١٦٠ + ٨٧٠٠ = ١٤٨٦٠ جنيه / سنه

= ١٤٨٦٠ ÷ ١٠٠٠ = ١٤,٨٦ جنيه / ساعه

ثالثاً : التكاليف الثابته للمحراث

١- الإستهلاك السنوى = $\frac{٣٠٠٠}{١٠}$ = ٣٠٠ جنيه / سنه

٢- فائده رأس المال = $\frac{٣٠٠٠}{٢} \times \frac{١٢}{١٠٠}$ = ١٨٠ جنيه / سنه

٣- الضرائب والتأمين و المأوى = ٣٠٠٠ × $\frac{٢}{١٠٠}$ = ٦٠ جنيه / سنه

مجموع التكاليف الثابته = ٣٠٠ + ١٨٠ + ٦٠ =٥٤٠ جنيه / سنه

رابعاً: التكاليف الجاريه للمحراث

١- الوقود والزيوت والعماله تساوى صفر حيث ان الجرار يقوم بشد المحراث.

٢- الصيانه وقطع الغيار تساوى ١٠٠ ٪ من الإستهلاك السنوى = ٣٠٠ جنيه .

اجمالى تكاليف المحراث = ٥٤٠ + ٣٠٠ = ٨٤٠ جنيه / سنه .

= $\frac{٨٤٠}{٤٠٠}$ = ٢,١ جنيه / ساعه

خامساً :أداء المحراث بفرض كفاءه حقليه ٦٥ ٪

الإنجاز الفعلى = $\frac{٧ \times ٠,٢٥ \times ٤,٣ \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠} \times \frac{٦٥}{١٠٠}$ = ١,١٦ فدان / ساعه .

أى أن تكاليف تشغيل الجرار = ١٤,٨٦ جنيه / ساعه

تكاليف الحرث = ١٤,٨٦ + ٢,١ = ١٦,٩٦ جنيه / ساعه

وقت حرث الفدان = $\frac{١}{١,١٦}$ = ٠,٨٦٢ ساعه / فدان

تكاليف حرث الفدان = ٠,٨٦٢ × ١٦,٩٦ = ١٤,٦٢ جنيه / فدان

مثال (٣) آله تسطير عرضها ٣,٤ متر وتعمل فى الحقل بسرعه ٤,٦ كم/ساعه . وثمن هذه الآله ١٢ ألف جنيه . أحسب تكاليف زراعه الفدان بهذه الآله إذا علم أنها تعمل مع الجرار الموضح فى المثال السابق .

الحل

أولاً . : التكاليف الثابته لآله التسطير

الاستهلاك السنوى = $\frac{١٢٠٠٠ - صفر}{١٥}$ = ٨٠٠ جنيه / ساعه

الفائده على رأس المال = ((١٢٠٠٠ + صفر) / ١٥) × ١٢ / ١٠٠ = ٩٦ جنيه / سنه

الضرائب والتأمين والمأوى = ١٢٠٠٠ × ٢ / ١٠٠ = ٢٤٠ جنيه / سنه

اجمالى التكاليف الثابته = ٨٠٠ + ٩٦ + ٢٤٠ = ١١٣٦ جنيه / سنه

= ١١٣٦ / ٨٠ = ١٤,٢ جنيه / ساعة

ثانياً : التكاليف الجاريه لآله التسطير .

١- الوقود والزيوت والعماله تساوى صفر لأن الآله غير ذاتيه الحركه .

الصيانه وقطع الغيار كما يتضح فى جدول (٧) ٦٪ سنوياً .

أى انها = ٦ / ١٠٠ ×١٢٠٠٠ = ٧٢٠ جنيه / سنه .

= ٧٢٠ / ٨٠ = ٩ جنيه / ساعه .

أجمالى تكاليف تشغيل آله التسطير =٩,٠ + ١٤,٢ = ٢٣,٢ جنيه/ساعه

أجمالى تكاليف تشغيل الجرار والآله =٢٣,٢٠ + ١٤,٨٦ = ٣٨,,٦ جنيه /ساعه .

بفرض كفاءه حقليه ٦٥ ٪ .

الانجاز الفعلى للآله = (٣,٤ × ٤,٦ × ١٠٠٠) / ٤٢٠٠ × ٦٥ / ١٠٠ = ٢,٤٢ فدان / ساعه .

الوقت اللازم للفدان = ١ / ٢,٤٢ =٠,٤١ ساعه / فدان .

تكاليف زراعه الفدان = ٠,٤١ × ٣٨,,٦ = ١٥,٦٠ جنيه / فدان



الباب العاشر

مشروعات بحوث ونقل التكنولوجيا لميكنه العمل الزراعى

الباب العاشر

مشروعات بحوث ونقل التكنولوجيا لميكنة العمل المزرعى

تعلن جهات كثيرة عن مشروعات بحوث الميكنة الزراعية وذلك لخدمة وتنمية الانتاج الزراعى بالدولة . وهذه المشروعات يتم التخطيط لها باستخدام الامكانيات المحددة بأكفأ طريقة ممكنة من أجل حل المشكلات التى تعتبر أكثر أهمية من غيرها . ويكون التخطيط لهذه المشروعات نابعاً من واقع المشاكل التى يعانى منها قطاع الانتاج الزراعى أو لتنمية وأنتاج بعض المعدات لتلبية الاحتياجات المحلية والتصديرية فى حدود امكانيات الجهات البحثية التى ستقوم بتنفيذ هذه المشروعات . ولايجب على المتقدم لأحد هذه المشروعات أن يبالغ فى أهداف المشروع الذى يقدمه حتى يكون هناك أملاً فى تحقيق هذه الأهداف . ودائماً مايكون هناك كثيراً من الصعوبات فى تخطيط واختيار ومتابعة القائمين بهذه المشروعات . كما أن طبيعة البحوث يسودها الشك والمخاطرة وقد شبه أحد العلماء القرارات الخاصة بالبحوث بقفزات يقفزها رجال أشبه بالمكفوفين فى الظلام . ولذلك لابد أن يكون هناك بعض الأخطاء وبعض النتائج غير المتوقعة . ونتيجة لأن نظام مشروعات البحوث قائم حالياً فسوف نتعرض له بشئ من التفصيل :

– تعريف مشروع البحوث :

مشروع البحوث هو مجال للبحث مستقل بذاته له هدف محدد وينتهى بتحقيق هذا الهدف المحدد .

١٠ – ١ فكرة المشروع والأعلان عنها :

هناك جهات عديدة يمكن أن ينشأ منها فكرة المشروع فقد تأتى من بعض الباحثين أو من مدير مركز البحوث وقد تنشا من خارج مركز البحوث فتأتى تلبية لطلب من وزير الزراعة أو لحل مشكلة قومية معينة يعانى منها قطاع الزراعة . أو لتطبيق أسلوب معين لتحسين الانتاج أو غير ذلك . وعادة ماتكون هذه المشروعات تحت إدارة مراكز البحوث الزراعية أو المركز القومى للبحوث . وتقوم جهات معينة بتمويل هذه المشروعات وقد يكون التمويل مصرى أو أجنبى أو مشترك وغالباً ماتشترك الجهات الممولة فى وضع فكرة

المشروع ويتم الاعلان عن هذه المشـورعات حتـى يتقـدم البـاحثون كـلاً فـى مجالـه بالمشـروعات والأفكـار لبحـث بنـود معينـة ويكـون فـى أوراق المشـروع نقـاط معينــة يتـم توضيحها من قبل الباحث .

١٠- ٢ اختيار وفرز الافكار :

يتم اختيـار وفـرز الافكـار المقدمـة مـن مختلـف البـاحثين للتـأكد مـن مطابقتهـا للاولويات التى حددتها لجان المشروع وقد تتضمن عملية فرز الافكار مناقشات غير رسمية مع زملاء يعملون فى نفس المجال أو مع الرئيس المباشر للمتقدم بالمشـروع وأحيانـاً مـع مدير البحوث . وينبغى على المتقدم بالمشروع توضيح الفكرة الخاصة بمشـروعه بوضـوح وبالرسومات إن أمكن حتى تقتنع اللجنة بالمشروع فقد تكون هناك افكار جيـدة ولكنهـا غـير مقدمة بطريقة جيدة فترفضها اللجنة ولامانع من توضيح بعض النقاط فى المشــروع لبعض اعضاء اللجنة إذا أمكن حيث بعض أعضاء اللجان قد يلفت نظر الباحث لبعض النقاط علـى خطة البحث أو فكرة المشروع بحيث تتفق مع الهدف العام للمشروعات . وفى واقــع الامـر أن اختيار المشروعات من الامور الصعبة جداً على اللجان القائمة بهذه المهمـة وغالبـاً مـا يكون هناك بعض التجاوزات أو سوء اختيار لبعض المشروعات ورفض أفكار قد يكون لها دور كبير فى حل المشكلات المطروحة ولكن يجب ان يكـون هـذا اسـتثناء . وهنـاك طـرق كثيرة لتقييم المشروعات الزراعية ولايتسع المجال هنا لتوضيحها . ولكن هذه الطرق عــادة لاتتبع من قبل لجان تقييم المشروعات للاسباب التالية :

١- يرى كثير من أعضاء اللجان أنها مجرد تقديرات تقريبيـة لافتراضـات قـد لايكـون لهـا علاقة بالواقع .

٢- بعض العوامل يصعب تقديرها بارقام مثل التغيرات الاجتماعية لتطبيـق بعـض اسـاليب الميكنة .

٣- بعض هذه الطرق ابسط مما ينبغى ولاتراعى بصورة كافية المتغيرات الكثيرة المتصلـة بالمشكلة .

٤- بعض هذه الطرق معقدة وتحتاج لجهود ضخمـة لاختيـار المشـروع النـاجح ومحاولـة تطبيقها عملياً يكون بلا شك اسرافاً فى استخدام افضل كفاءات رجال البحث العلمى .

٥- هناك قصور فى الموظفين والفنييـن ذوى الكفـاءات اللازمـة لتطبيـق الطـرق وتكييفهـا طبقاً للمعايير أو النظم التى تفى باحتياجات مثل هذا النظام المعقد المترابط .

كما أن هذه الطرق تستخدم بيانات كثيراً مــاتكون غـير واقعيـة أى بيانـات محتمـل وقوعها بعد نجاح المشروع ولذلك تكون بيانات غير أكيدة . ولذلك كثيراً مـايكون أختيـار المشاريع بناءاً على أراء شخصية من قبل اللجان القائمة بهـذه المهمـة . ولذلك يجب علـى المتقدم بالمشروع أتباع الأساليب اللازمة لاقناع هذه اللجان بفكـرة المشـروع . حيث يجـب أن تكون الخطة مكتوبة بطريقة واضحة ومزودة ببعض الرسومات ولامـانع مـن الاتصـال بأعضاء اللجنة حتى يمكن تحقيق الهدف العام من المشروع وذلك باختيار المشروعات التى تحقق هذا الهدف .

١٠-٣ بعض بنود استمارة المشروع :

تختلف بنود استمارة المشروع من مشروع إلى آخر وبعضها يشترط كتابتها باللغة العربية وبعضها يشـترط كتابتها بلغـة أجنبيـة (عـادة انجليزيـة) وبعضهـا قد يشـترط عمـل اتصال بالجهات البحثية فى الدولة الممولة للمشروعات إلـى غير ذلك ولكـن هنـاك بعـض البنود التى قد لايخلو مشروع منها وهذه البنود هى :

أولاً – أهداف المشروع : يجب ان يكون هدف المشروع محدد وواضح ويكـون لـه علاقـة بالهدف العام للجهة المعلنـة عـن المشاريـع ولـه أهميـة لمعالجـة أحـد المشاكل التـى يقـوم المشروع بوضع الحلول لها .

ثانياً – الأبحاث السابقة : يجـب الاشـارة إلـى نتـائج الابحـاث المتعلقـة بهـذا المشـروع مـع توضيح ماهو جديد فى المشروع المقترح .

ثالثاً – خطة العمل : يجب أن تكون واضحة ومحـددة وملائمـة لتحقيـق الاهـداف المقترحـة كما يجب أن تحدد فيها بوضوح مسئوليات كل جهـة مشـتركة فـى البحـث . ويجـب التفكـير جيداً فـى اسلوب معالجـة الموضـوع كمـا يجب أن يكـون البـاحث مقتنـع تمامـاً بأهميـة الموضـوع حتى يمكنه اقناع الاخرين به وتكون خطط العمل محددة وواضحة تماماً لمعالجـة المشكلة .

رابعاً – فريق العمل : يجب أن يكون فريق العمل مقتنع تماماً بالفكرة ومتحمـس لتطبيقهـا . حيث ان عدم التحمس أو شكه فى الفكرة كاف للقضاء على المشـروع من البدايـة . ولذلـك يجب على رئيس الفريق البحثى اختيارمـايراه مناسب ويستبعد مـن سـوف يضـر بمصلحـة العمل . كما يجب تحديد مسئوليات كل فرد من أفراد الفريق وواجباته بدقة قبل بداية العمـل وذلك لتقليل احتمالات الاحتكاك وسوء التفاهم بين أعضاء الفريق .

خامساً – تقدير التكاليف : ينبغى أن تكون التكاليف المقدرة واقعية ويجب تجنب المبالغة سواء بالزيادة أو النقص مع ذكر عدد الأشخاص اللازمين واختصاصاتهم والتسهيلات والادوات والاجهزة والخامات اللازمة لتنفيذ المشروع .

سادساً – وضع جدول زمنى للتنفيذ : ويعتبر وضع الجدول الزمنى عنصراً ضرورياً لمتابعة المشروع حتى يتبين مدى تقدمه ويؤخذ فى الاعتبار الوقت اللازم لتصميم المعدات وتجميعها أو شراء المعدات والعمل بها فى موسم العمل (موسم اعداد الارض أو موسم الحصاد أو غير ذلك) وعادة مايكون هناك زمن محدد لتنفيذ المشروع من قبل اللجان المشرفة على المشاريع ويحدد الباحث ماسينفذه فى كل مرحلة .

ويجب أن يكون المشروع مكتوب بالآلة بطريقة جيدة وتكون حجم الكلمات مناسب والعناوين بارزة دون مبالغة ويتم مراجعة الطباعة بدقة حتى تكون الكتابة خالية من أى أخطاء مطبعية وإذا كان هناك حاجة إلى أعادة صياغة بعض الجمل أو تعديلها يتم ذلك دون تردد حتى توحى الاوراق المقدمة للمشروع بجدية العمل .

اسباب رفض بعض المشروعات :

أ- عدم وضوح الهدف من المشروع بدقة أو يكون الهدف غير متفق مع الهدف العام للمشروع .

ب- عدم اقتناع اللجنة بطريقة معالجة المشكلة المطروحة للبحث وبطريقة عرض الموضوع .

جـ- عدم توافر الاجهزة والادوات لدى الجهة التى ينتمى إليها الباحث الرئيسى وبالتالى ترفض اللجنة المشروع لعدم اقتناعها بأمكانية جمع بيانات صحيحة .

د- فى بعض الاحيان يكون اسباب الرفض كثرة عدد المتقدمين بالمشاريع فلا بد من رفض بعض المشاريع حتى ولو كانت على نفس مستوى مشاريع أخرى قبلتها اللجنة .

وفيما يلى سنعرض ثلاث نسخ من استماره بعض المشروعات باللغه العربيه وباللغه الانجليزيه حتى يتمكن القارىء من التعرف على بنود استماره المشروعات التى توزع على الباحثين الراغبين للتقدم لهذه المشروعات وعلى كل نسخه اسم الجهه المعلنه للمشروع ومن الجدير بالذكر أن معظم المشروعات تقدم على استمارتين واحده باللغه العربيه والأخرى باللغه الأنجليزيه .



نموذج (١)

نسخه من استماره مشروع باللغه العربيه



جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى
مركز البحوث الزراعية
المجالس الإقليمية للبحوث والإرشاد

مقترح مشروع بحثى

عنوان المقترح البحثـى :
البرنـامج البحثي القومى
التـابع لـــه :
الإقليـــــــم :
كلية/معهد/محطة بحوث :
الباحـــث الرئيـــسى
الأســـم :
الوظيفـــة :
العنـــوان :
تليفـون/فاكـس :
الباحـث الرئيسى المناوب :
الوظيفـــة :
الجهـــة :
المدة المقترحة لتنفيذ البحث:

عرض لمجالات الإهتمام البحثية :

تشخيص لحجم وطبيعة المشكلة :

مبررات القيـــام بالبحـــث :

البحوث السابقة فى هذا المجال والتى تمت بالجهة المتقدمة للبحث :

أهـــداف المشـــــــــــــروع :

خطـــــة العمـــل تفصيليـــــاً :

الأهداف النهائية للمشروع :

الفوائد التي يمكن أن تعود على المنطقة المنفذ بها البحث بعد أستكماله :

الفريق البحثي :

الأسم	الوظيفة	التخصص الدقيق
١ـ		
٢ـ		
٣ـ		
٤ـ		

التكاليف التفصيلية للمشروع البحثى

البنـــــد	الوصـــف	التكلفة التقديرية
الأجهـــــزة الأدوات والمواد مصاريف تشغيل إنتقـــــالات مكافـــــآت نثريـــــات		
الإجمـــــــالى		

مقرر الإقليم الباحث الرئيسى

خاتم المصلحة إعتماد رئيس الجهة البحثية

نموذج (٢)

نسخه من استماره مشروع باللغه العربيه



جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعـــة واستصـــلاح الأراضي
المشـــروع الـــقومي للأبحـــاث الزراعيـــة
مكون نقل التكنولوجيا



Arab Republic of Egypt
Ministry of Agriculture and Land Reclamation
National Agricultural Research Project
Technology Transfer Component

مقترح منح لنقل التكنولوجيا

المجلس الإقليمى لمنطقة :

رقم المقترح :

تاريخ التقديم :

الجهة المقدمة للمقترح

إسم المسئول بالجهة :

العنوان :

أى جهة أخرى مشاركة فى التنفيذ :

العنوان :

رقم الفاكس : رقم التليفون :

جهات أخرى مشاركة :

عنوان المقترح :

مدة التنفيذ :

تاريخ بداية التنفيذ : تاريخ نهاية التنفيذ :

مجال العمل :

الميزانية المطلوبة :

الميزانية المعتمدة :

مركز البحوث الزراعية - ٩ شارع الجامعة - الجيزة
تليفون: ٧٣٤٤٨٦-٧٢٩٥٩٨ (٢٠٢) فاكس: ٧٣٦٧٦٠ (٢٠٢)
Agricultural Research Center - 9 Gamaa Street, Giza
Phone: (202) 734486 - 729598 Fax: (202) 736760

الخبرة السابقة ذات العلاقة بالمقترح :

(أ) النتائج السابقة من أشخاص أو جهات أخرى :

(ب) الخاصة بالقائم بالتنفيذ :

أماكن التنفيذ (المحافظات / المراكز / القرى) :

أهداف المقترح :

مبررات تنفيذ المقترح :

النتائج المتوقعة (التغيرات والتطوير المتوقع فى خلال مدة التنفيذ) :

خطة العمل

الأنشطة المقترحة	السنة المالية			
	الربع الأول	الربع الثانى	الربع الثالث	الربع الرابع

ملخص الميزانية المقترحة

البند	السنة المالية ٩/ ١٩٩				المجموع الكلى
	١	٢	٣	٤	
عمالة					
مواد مستهلكة					
بدل سفر وإنتقال					
صيانة					
تدريب					
حقول إرشادية وأيام حقل ..... إلخ					
وسائل إعلام					
إجمالى					
راس المال الثابت					
١٠٪ مصاريف وإحتياطى					
الإجمالى العام					

رأس مال ثابت
(أجهزة ومعدات)

١- إسم الجهاز :

الإستخدام :

المواصفات :

الثمن التقديرى :

٢- إسم الجهاز :

الإستخدام :

المواصفات :

الثمن التقديرى :

٣- إسم الجهاز :

الإستخدام :

المواصفات :

الثمن التقديرى :

٤- إسم الجهاز :

الإستخدام :

المواصفات :

الثمن التقديرى :

إجمالى الأجهزة المقترحة :

نموذج رقم (٣)

نسخه من استماره مشروع باللغه الانجليزيه

Arab Republic of Egypt
Ministry of Agriculture and Land Reclamation
Agricultural Technology Utilization and Transfer Project



جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
مـشروع استخدام ونقل التـكنولوجـيا الزراعـية

ACCELERATED-IMPACT GRANTS PROGRAM

FOR HORTICULTURAL CROPS

REFERENCE MANUAL

PUBLICATION : ATUT-HPO-MIS-T-002

ATUT
9, Gamaa Street - Inside The ARC- Giza - Egypt
Phone : (20-2) 5728563-5732654-5715803-5715804-5735575
5729598-5731236-5739079 Fax : (20-2) 5736760-5720507

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية
٩ شارع جامعة القاهرة– بداخل مركز البحوث الزراعية – الجيزة – جمهورية مصر العربية
تليفون : ٥٧٢٨٥٦٣–٥٧٣٢٦٥٤–٥٧١٥٨٠٣–٥٧١٥٨٠٤ – ٥٧٣٥٥٧٥
٥٧٢٩٥٩٨–٥٧٣١٢٣٦–٥٧٣٩٠٧٩ فاكس: ٥٧٣٦٧٦٠–٥٧٢٠٥٠٧(٢٠٢)

Agricultural Technology Utilization and Transfer Project

ACCELERATED-IMPACT
GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS

TABLE OF CONTENTS

Reference Manual

Form: MIS-T-002


Agricultural
Technology
Utilization
and Transfer
Project

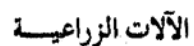
INTRODUCTION

The Accelerated-Impact Grants Program (**AIGP**) of **ATUT** has been initiated to strengthen the adoption of new technologies in production, processing and marketing of selected high-value horticultural crops of fruits and vegetables for the sake of increasing their export potential. The program links Egyptian private sector and Egyptian researchers to carry out limited, short-term grants to resolve pressing problems or further explore interesting opportunities.

The AIGP will be administered by the Horticulture Program Office (**HPO**) of ATUT and the U.S. Agency for International Development (**USAID**). The experimental work will be conducted in the producer's farm with the help of Egyptian Researchers who have demonstrable capacities to identify and carry out needed researches, as well as required technological changes. The Accelerated Impact Grants Program allocates funds to cover the costs of conducting the identified research and experimental work.

In an effort to increase the value of horticultural products, AIGP will consider grants that focus on the most important horticultural crops in terms of export opportunities, employment generation, income generating potential, efficient resource use, and existing production potential.

New methods of Technology development, information dissemination, increase of agricultural productivity and sustainability are strongly encouraged.





ATUT project's ultimate goal for announcing AIGP is to avail to the targeted groups of growers/exporters the adoption of improved technologies that will enhance their efficiency to produce, process, and market selected horticultural commodities.

This manual is designed to provide reference material for researchers who wish to apply for a grant of AIGP, and for others who are interested to have information about the program.

CHAPTER ONE

Application Procedure

The Horticulture Program Office (HPO) of ATUT is continuously screening the demand-driven problems addressed by the growers/exporters of the private sector.

This screening process will identify potential topics which will be advertised in daily local newspapers; announcing grant-awarding competition. The **HPO** urges agricultural researchers to submit technical proposals that help in solving announced problems. The researcher who is interested to apply for a grant awarding, to solve any of these problems, must complete **FORM H-2** and its annexés, and submit **three copies** to the following address :

Horticulture Program Office (HPO)
Agricultural Technology Utilization and Transfer; (ATUT)
9 Gamaa Street, Giza
Phone:(202) 5728563 - 5732654 - 5715803 - 5715804
Fax : (202) 5736760 - 5720507

1. General Rules

(i) The overall duration of a grant is not to exceed 12 months.

(ii) The grant topic should be focused on problem-solving applicable research, the results of which can have immediate application by the end users.

(iii) The grant should address a single specific research issue, but may be multi-disciplinary in its approach, and may involve more than one institution.

(iv) Only one grant is allowed per person or group. However, the ATUT/ HPO has the right to combine or integrate proposals for efficient use of resources.

(v) For integrated proposals, each associate applicant has to prepare and submit a separate plan of action and budget proposal. These plans and proposals must be compiled and approved by the senior applicant for implementation.

(vi) Application form and reports submitted during execution of the grant are highly preferable in English. In case of difficulty, informative English summaries will be required along with Arabic reports.

(vii) Submitted proposals will be assessed by a committee of technical reviewers according to criteria established by ATUT.

(viii) Successful applicants (i.e., grantees) will sign a **Grant Agreement (Form H-3 of Appendix 1)** with ATUT upon their notification of acceptance of their proposal and prior to commence of execution.

2. *Guidelines for Application*

(i) The application form consists of 11 pages: cover sheet + 10 annexes.

(ii) Annex 9 must be submitted for each quarter (3 months) of grant lifetime.

(iii) Except for the cover page, annex 8 and annex 9, copies of all annexes may be used and appended to complete information, if necessary.

(iv) Always use a typewriter or a computer printer to fill the form. Cover page, annex 7, 8 and 9 are exceptions and could be filled in handwriting.

(v) Signatures of applicant and associate applicant are required on each page, including copies.

COVER PAGE

- GRANT TITLE: Grant Title and Problem Code as advertised in newspapers. Should a different title be more suitable to your proposal, indicate both the advertised title and your proposed title.
- LOCATION OF EXECUTION: Your proposed location to execute the grant. This location must be selected from the advertised list (if any).
- APPLICANT: Personal information of Applicant. Contact information (mailing address, phone and fax) should be given so as to ensure the fastest and most efficient contact with the applicant at any time.
- ASSOCIATE-APPLICANT: Personal information of Associate-Applicant. Contact information (mailing address, phone and fax) should be given so as to ensure the fastest and most efficient contact with the associate applicant at any time.
- DATES AND DURATION: Suggested date to start execution of the grant, duration, and expected end date.



- REQUESTED TOTAL BUDGET: Total fund required to complete all grant activities described in the application. Financial matters are discussed in details later in this manual.

Annex 1: SUMMARY OF GRANT ACTIVITIES:

Give an executive summary, approximately 200 words, describing planned activities throughout grant execution period.,

Annex 2: IDENTIFICATION OF PROBLEM OR OPPORTUNITY:

State your technical interpretation of the given problem or opportunity and its importance or impact on target crop or group.

Annex 3: BACKGROUND AND RATIONALE:

Indicate the background of the given problem or opportunity, your technical approach, and what impact your research would have.

Annex 4: TECHNICAL OBJECTIVES:

State the specific technical objectives of the proposed research.

Annex 5: EXPERIMENTAL PLAN:

Indicate how trials will be carried out, and the kind of data to be collected, and how it will be analyzed. Attachment of photographs, histograms, and other demonstration materials may help reviewers to better understand various aspects of the proposal.

Annex 6: APPLICANT'S EXPERIENCE AND BACKGROUND:

In this section, point out significant available technologies, as well as researches and trials carried out by yourself and by others in the same field of interest. Your own work must be clearly identified.

Annex 7: IMPLEMENTATION AND ACHIEVEMENT PLAN:

This section gives a complete chronological representation of the grant activities. This page must be filled sideways (in landscape mode). Whenever applicable, indicate expected outcome or achievement associated with the activities.

Annex 8: BUDGET SUMMARY:

Estimate of grant budget, distributed on expenditure line items defined by ATUT/AIGP for each quarter. All expenses must be listed under and fitted within those line items. See Chapter 2 for the description of budget line items.

Annex 9: BUDGET BREAKDOWN:

Estimate of grant budget, distributed on expenditure line items defined by ATUT/AIGP for each month. All expenses must be listed under and fitted within those line items. A copy of this annex must be submitted for each quarter (4 copies are required for a 1-year grant proposal.)See Chapter 2 for the description of budget line items.

Annex 10: CAPITAL ASSETS:

Major assets (equipment and other non-expendable assets) expected to be procured under the grant's budget. Capital assets are only allowed for on-farm trial and demonstration purposes. See Procurement Procedure inChapter Two.



Agricultural Technology Utilization and Transfer Project

ACCELERATED-IMPACT GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS

APPLICATION FORM

FORM H-2

For ATUT Official Use Only. Please Do Not Use This Area.

Action	Approved Budget	Proposal Nº	Code

GRANT TITLE

Advertised Problem Code: ______

LOCATION OF EXECUTION

District / Village / Basin Name ______ Governorate ______

APPLICANT

Name: ______
Position / Job Title : ______
Mailing Address: ______

Phone / Fax:
(Please include area code)
Phone ______
Fax ______

ASSOCIATE-APPLICANT

Name: ______
Position / Job Title : ______
Mailing Address: ______

Phone / Fax:
(Please include area code)
Phone ______
Fax ______

DATES AND DURATION

Start Date : ____ Day ____ Month ____ Year

End Date : ____ Day ____ Month ____ Year

Duration : ______ Months

REQUESTED TOTAL BUDGET

______ L.E.

SIGNATURES

______ Applicant

______ Associate Applicant

Form: MIS-T-002



ACCELERATED-IMPACT
GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS
APPLICATION FORM

FORM H-2
Annex 1

SUMMARY OF GRANT ACTIVITIES

APPROXIMATELY 200 WORDS. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant

Form: MIS-T-002

Agricultural Technology Utilization and Transfer Project

ACCELERATED-IMPACT GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS
APPLICATION FORM

FORM H-2
Annex 2

IDENTIFICATION OF PROBLEM OR OPPORTUNITY

CLEARLY STATE THE SPECIFIC TECHNICAL PROBLEM OR OPPORTUNITY ADDRESSED AND ITS IMPORTANCE. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant

Form: MIS-T-002



ACCELERATED-IMPACT
GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS
APPLICATION FORM

FORM H-2
Annex 3

BACKGROUND AND RATIONALE

INDICATE THE BACKGROUND OF THE PROBLEM, THE TECHNICAL APPROACH OR METHOD, AND HOW THE PROPOSED RESEARCH WOULD PROVIDE THE NEEDED SOLUTION. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant

Form: MIS-T-002

Agricultural Technology Utilization and Transfer Project

ACCELERATED-IMPACT GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS
APPLICATION FORM



TECHNICAL OBJECTIVES

THE SPECIFIC TECHNICAL OBJECTIVES OF PROPOSED RESEARCH. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant

Form: MIS-T-002



ACCELERATED-IMPACT
GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS
APPLICATION FORM

FORM H-2
Annex 5

EXPERIMENTAL PLAN

INDICATE HOW THE TRIAL WILL BE PERFORMED, AND THE KIND OF DATA TO BE COLLECTED AND HOW IT WILL BE ANALYZED. PHOTOGRAPHS, GRAPHS, ETC. CAN STRENGTHEN THE PROPOSAL. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

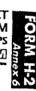
Applicant

Associate Applicant

Form: MIS-T-002



ACCELERATED-IMPACT GRANTS PROGRAM FOR HORTICULTURAL CROPS APPLICATION FORM



APPLICANT'S EXPERIENCE AND BACKGROUND

POINT OUT AVAILABLE TECHNOLOGIES AS WELL AS RESEARCHES CARRIED OUT BY YOURSELF AND BY OTHERS THAT PERTAIN TO SIMILAR PROBLEMS. CLEARLY INDICATE YOUR OWN WORK. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant

Form: MIS-T-002



ACCELERATED-IMPACT
GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS
APPLICATION FORM

FORM H-2
Annex 7

IMPLEMENTATION AND ACHIEVEMENTS PLAN

BREAKDOWN RESEARCH ACTIVITIES CHRONOLOGICALLY. REPRESENT DURATION OF EACH ACTIVITY BY A HORIZONTAL BAR. WHENEVER APPLICABLE, POINT OUT EXPECTED OUTCOME ASSOCIATED WITH EACH ACTIVITY.

ACTIVITY	1996				EXPECTED ACHIEVEMENT
	QUARTER 1	QUARTER 2	QUARTER 3	QUARTER 4	

SIGNATURE

Applicant ____________________ Associate Applicant ____________________

Form: MIS-T-002

Agricultural Technology Utilization and Transfer Project

ACCELERATED-IMPACT GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS
APPLICATION FORM

FORM H-2
Annex 8

BUDGET SUMMARY

SUMMARY OF GRANT LIFETIME BUDGET ESTIMATES.

	LINE ITEM	1996				TOTAL
		QUARTER 1	QUARTER 2	QUARTER 3	QUARTER 4	
1	Consumables					
2	Transportation and Perdiem					
3	Repair and Maintenance					
4	Communications and Printing					
5	Visit Allowance					
6	Support Staff Wages					
7	Field Days					
8	Overhead					
9	Capital Assets					

GRAND TOTAL

TOTAL (L.E.)					

Form: MIS-T-002

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant



Agricultural
Technology
Utilization
and Transfer
Project

ACCELERATED-IMPACT
GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS
APPLICATION FORM



BUDGET BREAKDOWN

PROVIDE 1 SHEET PER QUARTER. QUARTER TOTAL MUST CONFORM TO THAT GIVEN IN ANNEX 8.

	LINE ITEM	QUARTER: MONTH 1	MONTH 2	MONTH 3	TOTAL
1	Consumables				
2	Transportation and Perdiem				
3	Repair and Maintenance				
4	Communications and Printing				
5	Visit Allowance				
6	Support Staff Wages				
7	Field Days				
8	Overhead				
9	Capital Assets				
	TOTAL (L.E.)				QUARTER TOTAL

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant

Form: MIS-T-002

Agricultural Technology Utilization and Transfer Project

ACCELERATED-IMPACT GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS
APPLICATION FORM

FORM H-2
Annex 10

CAPITAL ASSETS

IDENTIFY CAPITAL ASSETS THAT MUST BE PROCURED UNDER THE GRANT'S BUDGET. IN TABULAR FORMAT, GIVE SPECIFICATIONS, UTILIZATION, AND ESTIMATE COST FOR EACH ASSET. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant

Form: MIS-T-002

CHAPTER TWO

Financial Rules and Procedure

1. Allowable Cost; Definitions

(i) Consumables :

This cost includes agricultural inputs and supplies consumed within the grant conducted activities. (purchase of chemicals is not allowed).

(ii) Transportation :

This cost includes vehicle rentals. fuel, and tickets for train, bus, or taxi to the farm in which the grant is implemented.

(iii) Perdiem :

This is a travel allowance to cover the cost of lodging and meals, when the grantee or one of his team travel to the farm in which the grant is implemented.

(iv) Repair and Maintenance :

This includes the cost of repairing and maintaining the equipment purchased from the grant budget.

(v) Communication and Printing :

This include the cost of telephone calls, Faxes, Telexes, photocopying, as well as, printing related to grant activities.

(vi) Visit Allowance :

This allowance is paid to grant responsible supervisor(s) and his technical assistants for their visit to the farm in which the grant is implemented.

(vii) Support Staff Wages :

It is the hourly wages paid to the support staff (e.g., secretary, accountant clerk, driver, etc.) as compensation for grant related work conducted outside their normal working hours.

(viii) Field Days :

It is the cost of drinks and snacks offered to farmers at the on-farm plot area to show them the results of using the new technology.

(ix) Overhead:

It is the budget percentage which may be a mandatory requirement of the Grantee Organization.

(x) Capital Assets :

It is the cost of non-expendable type equipment.

2. *Allowable Cost; Rates*

(i) Transportation :

The acceptable rates for this cost element will be according to the normal tariff rates for public means of transportation.

(ii) Perdiem :

L.E. **25.00** (half rate) for spending at least **10 hours** in one day.

L.E. **50.00** (full rate) per night; if the visit extends to more than one day.

(iii) Visit Allowance :

Category	*Rate per visit*
Grantee	*L.E.* **60.00**
Associate Grantee	*L.E.* **50.00**
Technical Assistant	*L.E.* **40.00**

(iv) Support Staff Wages :

The maximum allowable rate per hour for the support staff is

L.E. **2.50**

(v) Field Days :

The expenses of one field day should not exceed *L.E.* **150.00.**

(vi) Overhead:

The maximum allowable overhead cost is **10%** of the total operational cost (line items 1 through 7, inclusive, BUDGET SUMMARY, Annex 8 of FORM H-2). The Overhead amount will be released on quarterly basis, and in proportion to the commulative expenditure of operational cost.

3. *Procurement Procedure*

Due to the nature of the accelerated-impact-grants, the expected procurements under this program are mainly for consumable materials and supplies. Capital assets procurement, e.g. equipment, are only allowed for on-farm trial and demonstration purposes.
Whether or not the grantee has indicated the need of equipment in his awarded grant proposal, a written approval from **ATUT/HPO** prior to procurement is required.

The following procedures should be applied for any procurement under the accelerated impact grants program :

(i) Procurement transaction which does not exceed *L.E.* **500**, may be directly purchased without obtaining competitive quotations, as long as prices are reasonable and qualified supplier is used.

(ii) Procurement transaction above *L.E.* **500**, but not exceeding *L.E.* 3500 must be purchased under informal bidding procedure. At least three quotations must be obtained from different suppliers. The quotations should include itemized prices and detailed specifications.
The grantee should evaluate the different bids, and reasons for choosing the awarded bid should be stated in writing and filed with the procurement documents.

(iii) Procurement transaction exceeding *L.E.* **3500** must be handled at the procurement office of ATUT.

(iv) All procurement documents such as vendor invoices, bidding offers, bids evaluation and selection reports, purchase orders ,....etc. must be signed by the grantee, and attached to the expenditure voucher submitted to the financial office of ATUT.

(v) Failure to apply the above rules for any procurement will result in disallowing the amount of the purchase. The Grantee who authorized the purchase will be obliged to reimburse ATUT for the amount of the disallowed expenditure.

4. *Financial Procedure*

The Accelerated Impact Grants are funded on cash advance basis. The cash advance amounts paid to the grantee will only be settled for cost incurred in performing services as per terms of the grant agreement and in accordance with the following provisions :

(i) Upon signature of the Grant Agreement, a **bank account** having the title of the grant should be established by the grantee. An authorization letter addressed to the bank chosen by the Grantee will be provided by the financial office of ATUT.

(ii) Budgets will be funded on a quarter basis and in *L.E.* **currency only.**

(iii) The proposed quarter budget indicated in the grant proposal will guide, together with the expenditure rate, the amount of budget release for each quarter.

(iv) The Grantee should submit a quarter financial report to the financial office of ATUT for reconciliation. This financial report should include all documents (vouchers, receipt, invoices, purchase orders ....etc) pertaining to all incurred expenditure during the reported quarter. The financial office of ATUT will not release the subsequent quarter budget before successful reconciliation of this financial report.

(v) The amount which is not expended from the budget of any quarter can be made available for use in subsequent quarters. This provision, however, may be overridden by Item 3 in the Grant Agreement.

(vi) The Grantee has the right to move funds between different line items of the approved budget, on condition that the change in any line item should not



exceed **15%**. The Grantee has to take a prior written approval from HPO for any change exceeding this limit. This procedure allows a limited adjustment within the approved budget but should not result in an increase in the total grant budget.

(vii) ATUT will not reimburse the Grantee for costs in excess of the total approved budget, unless the grant agreement is formally amended.

CHAPTER THREE

Monitoring and Evaluation Procedure

The accelerated impact grants will be regularly monitored and evaluated, by the HPO staff, as well as, by technical reviewers specialized in each specific grant area. The monitoring and evaluation mechanism will go through the technical reports submitted by the Grantee, as well as, site visits to farm locations.

1. Reporting

(i) Technical progress report must be submitted no later than **two** weeks from the end of each quarter. The report should be in English and should be typed. **Five copies** of the report must be submitted, and an accompanying computer diskette is greatly appreciated.

(ii) A final report must be submitted no later than **one month** after the end of the grant period.

(iii) The above mentioned reports should contain : objectives, inputs, activities, progress, achievements, constraints, proposed work for subsequent quarter, recommendations and suggestions. Summary for the financial status of the grant should also be included.

2. Monitoring

(i) The HPO staff, as well as, technical reviewers will have the right to conduct site visits to the locations in which grant activities are performed. These visits may occur without prior notice.

(ii) The Grantee should assist the reviewers tasks, by maintaining adequate records that monitor the progress and result of the work conducted. Also records must be kept at the site for all non-expendable items (equipment, books, ...etc.) purchased under the grant budget.

3. Evaluation

(i) Evaluation procedures will be solicited from the Grantee according to the nature of the technology.

(ii) A **mid-term** evaluation will be conducted. Terms of reference for the evaluation committee will be stated according to the nature of implemented activities.



ACCELERATED-IMPACT GRANTS PROGRAM
FOR HORTICULTURAL CROPS

GRANT AGREEMENT

THIS AGREEMENT IS BETWEEN:

THE FIRST PARTY

AGRICULTURAL TECHNOLOGY UTILIZATION AND TRANSFER PROJECT (ATUT)

9, GAMAA STREET, GIZA, EGYPT

REPRESENTED BY: PROF. DR.

DIRECTOR GENERAL, ATUT.

THE SECOND PARTY (GRANTEE)

Name:

Position / Job Title / Organization :

Address :

Phone :

Fax :

ASSOCIATE GRANTEE

Name:

Position / Job Title / Organization :

Address :

Phone :

Fax :

The First Party agrees that the Second Party will carry out the activities described in the accepted grant proposal (Proposal NΩ)submitted by the Second Party. This proposal constitutes an integral part of this agreement.

The Second Party agrees to perform all activities described in the accepted proposal NΩ entitled:

within the period from to The total approved budget, in Egyptian Pounds, is:

Form: MIS-T-002

Second Party   Associate Grantee   First Party

Purpose of Grant:

The purpose of the grant is to support the Second Party to conduct trials in the farmer's field in the specified area of the above mentioned accepted proposal, according to regulations and guidelines of the Accelerate-Impact Grants Program (AIGP) Reference Manual.

2. Terms and Conditions:

Terms of the grant are outlined in detail in the Reference Manual of ATUT AIGP. The Second Party hereby certifies that he/she has read this document and that all actions under this grant agreement will conform to these provisions and any legal regulations required by the Government of Egypt and the USAID.

3. Financial Administration:

3.1. Receipts for expenditures must be filed with the ATUT financial office on a quarterly basis.
3.2. Submission of the quarterly technical report is a condition for releasing subsequent quarter allocation.
3.3. Release of the second half of the budget is pending on the result of the mid-term evaluation.
3.4. The last payment of the grant is pending by submission of the semi-final report.

Second Party   Associate Grantee   First Party

4. Termination of Grant:

The performance of work under this grant may be terminated by ATUT under any of the following conditions:

4.1. Failure to meet the conditions as stated in the ATUT/AIGP Reference Manual.

4.2. Failure to perform planned activities (e.g., timely provision of reports, proper handling of grant funds, etc).

4.2. Any other actions that normally would result in termination under GOE/ USAID regulations.

In case of termination of grant, the Second Party will receive a written notification, at least 30 days prior to termination date. In addition, unused funds, including funds for which no proper documents are available, will be refunded to ATUT. Refunding may also be required for the value of equipment and other resources that have not been used in accordance with the grant agreement.

5. Ownership of Data and Reports:

All documents, technical data and reports prepared by the Second Party and produced in entirety or in part with funds from this grant become the property of the First Party. The Second Party agrees to grant, and does hereby grant to the Ministry of Agriculture (MOA) and the US Agency for International Development (USAID) and to its officers, agents, and employees acting within the scope of their official duties, a royalty-free nonexclusive, and

Second Party Associate Grantee First Party



irrevocalbe license. This license allows the above mentioned agencies to: (i) Publish, translate, reproduce, deliver, perform, use, and dispose of, in any manner, any and all data not first produced or composed in the performance of this grant agreement, but which is incorporated in the work furnished under this grant agreement; and (ii) authorize to others to do so.

The MOA and USAID reserve the right to review all manuscripts submitted for publication by the Second Party that are based on funds from this grant agreement for comment only prior to publication. If this right is exercised, the involved institution will submit a copy of the manuscript not later than the date of submission to the proposed publisher.

Any publications resulting from work carried out under this agreement should acknowledge the contributing parties.

We hereby agree to the terms and conditions of this grant agreement.

Signed, Grantee (Second Party)	Signed, Associate Grantee	Concurred, Chairman of Organization
Signed, ATUT Director General (First Party)		Agreement Dated

وفيما يلى سنعرض نسخه من بعض مشروعات الميكنه الزراعيه وأهدافها التى يتم الاعلان عنها ليتقدم لها الباحثين من مختلف الجهات وكذلك سنعرض نسخه من بعض المشروعات التى تحققت مع أهدافها وأهم انجازاتها وذلك حتى يتمكن القارىء من التعرف على نوعيه المشاكل التى تبحث وأهداف بعض هذه المشروعات وكذلك طريقه صياغه الأهداف والانجازات وقد تم حذف أسم جهه البحث وأسم رئيس الفريق البحثى حيث أن ذكره لايفيد وهذه الابحاث خاصه باكاديميه البحث العلمى والتكنولوجيا – المجالس النوعيه – والتى ذكرت فى كتاب المؤتمر السنوى "٢٥ نوفمبر ١٩٩٧ " .

بعض مشروعات الميكنة المقترحة وأهدافها

١ - مشروع تطوير آلة جامعة (كومباين) متوسطة الحجم لحصاد ودراس محاصيل الحبوب تناسب الظروف الحقلية المصرية (مرحلة ثانية)

الأهـــداف :

- تطوير الصناعة التطبيقية فى مجال الزراعة والعمل على جلب العملات الصعبة بتواصل التطوير للآلات المصنعة محلياً بالفعل بحيث تستحدث طرز أعلى كفاءة بتطوير مكوناتها لمواكبة التطوير العالمى والطرز العالمية المتلاحقة للرقى بالصناعة المصرية وضمان المنافسة الجيدة والسيادة فى السوق المحلى والطموح للوصول إلى أسواق الدول العربية الشقيقة والدول الأخرى التى تستخدم تكنولوجيا مماثلة .
- حل المشكلات القائمة فى عمليات الحصاد والدراس وتوفير العملات الصعبة بتطويع الآلات المستوردة المطلوبة لميكنة عملية الحصاد والدراس وهى عملية زراعية ملحة ليناسب أداءها المستوى المرغوب للمزارع المصرى من الناحية الفنية وتصنيع طرز من الآلات التى تم تطويرها لضمان وفرة الآلة ذات الأداء المناسب وبسعر مناسب .
- بث روح المنافسة التى تؤدى إلى تحسين المنتج وتحسين أسعاره بنشر الثقافة التصنيعية فى مجال الآلات الزراعية بين المصنعين فى المصانع الأهلية وأصحاب الورش والمصانع مما يؤدى إلى ظهور متخصصين فى صناعة آلات زراعية بعينها بحيث يتخصص الفنيون والمصنعون كل فى إنتاج آلة أو مجموعة من الآلات ، الأمر الذى يؤدى إلى إجادة الفنى والمصنع والإرتقاء بجودة الصناعة .
- إيجاد فرص عمل فى تصنيع وتشغيل الآلات والمعدات الزراعية .
- ضمان تلقائية التطوير فى صناعة الآلات الزراعية عن طريق بث روح الابتكار والابداع فى الصناعة ونشر المعلومات ذات الصبغة العلمية وتنبيه المصنعين إلى أهمية فهم أداء الأجزاء التى يقوم بصناعتها ووظائف الآليات المكونة للماكينة وارتباطها وخصائص الأداء النوعى لكل منها . وتشجيع المصنعين على إقتناء المعلومات والاحتفاظ بالرسومات وتحديد أماكن التطوير بالآلة والإلمام بالأفكار والوسائل المقترحة للتطوير .
- زيادة الانتاج الزراعى وحماية البيئة الزراعية وتطويرها من خلال توفير الطرز الأكثر كفاءة من الآلات .
- النهوض بالبيئة الزراعية وتطوير الانسان المصرى الذى يعمل فى مجال الزراعة بتوفير التقنيات الملائمة للعصر وحمايته من الأعمال الزراعية التى لا تلائم عصره ، وتوفير فرص عمل للأجيال المتلاحقة من أبناء المزارعين بحيث تخدم الانتاج الزراعى فى إطار يتمشى مع عصر التكنولوجيا .

المدة الزمنية : ثلاث سنوات

٢ – استخدام النظم الخبيرة للحاسب الآلي لمحاكاة الزراعة الآلية المصرية

الأهـــــداف :

استخدام قواعد البيانات المتاحة فى مجال الزراعة شاملاً المحصول والأراضى والمياه وتوظيفها لتطوير نموذج محاكاة للزراعة الآلية المصرية لدعم اتخاذ القرار لتطبيق سياسات مختلفة عند الحاجة إليها .

المدة الزمنية : ثلاث سنوات

٣ – تطوير وحدة لتدريج تقاوى الحبوب لتحسين كفاءة آلات الزراعة

الأهـــــداف :

تطوير وحدة تنظيف وتدريج للحبوب المعدة لزراعتها كتقاوى بهدف تنظيفها من بذور الحشائش وفصل الحبوب ذات الأشكال والأحجام الغير منتظمة لجعل البذور المعدة للزراعة الميكانيكية متقاربة فى الشكل والحجم مع ملاءمتها للتصميمات المختلفة لنظم التغذية (التلقيم) لتلك الآلات لسهولة تداولها وتوزيعها من خلال آلات الزراعة وتحسين كفاءة تشغيلها وزيادة انتاج المحصول المزروع آلياً .

المدة الزمنية : ثلاث سنوات

٤ – دراسة تأثير استخدام نظم التسوية الدقيقة باستخدام أشعة الليزر على كفاءة المعدات الزراعية وخاصة آلات الحصاد الجامعة Combines

الأهـــــداف :

تحديد المتغيرات الهندسية التى تقيم كفاءة نظم التسوية المختلفة للأراضى باستخدام أشعة الليزر وتأثيرها على الصفات الطبيعية للأراضى .

دراسة تأثير نظم أعداد مرقد البذرة للمحاصيل المختلفة على فترة تأثير إعادة نظم التسوية الدقيقة للأراضى مع دراسة تأثير نظم التسوية المختلفة على أداء آلات الزراعة والحصاد مع التركيز على آلات الحصاد الجامعة للمحاصيل المختلفة والأراضى المختلفة .

المدة الزمنية : ثلاث سنوات



بعض مشروعات الميكنة

وأهدافها

وأهم انجازاتها

وردت فى كتيب أكاديمية البحث العلمى
والتكنولوجيا المجالس النوعية - مجلس بحوث
الغذاء والزراعة والرى ٢٥ نوفمبر ١٩٩٧ .

١ – مشروع ميكنة عملية حصاد بعض المحاصيل الحقلية فى المساحات الصغيرة (مرحلة أولى)

التعاقد الثانى

جهة البحث الرئيسية :

رئيس الفريق البحثى :

الأهـــــــــــداف :

- تقليل الفاقد فى الحبوب والناتج من استخدام الطرق البدائية فى المساحات الصغيرة مع مواجهة مشكلات العمالة وزيادة التكاليف.
- إجراء الحصاد باستخدام أنظمة ميكنة مختلفة
- استكمال تطوير الحصاد فى الحاضر والنماذج الأولية الأخرى وخاصة لحصاد محاصيل الحبوب
- دراسة الكفاءةالحقلية وكفاءة النظام المستخدم
- تقدير نسبة الفاقد تحت الأنظمة المختلفة والتى تصل لحوالى ٣٠٪ فى الوقت الحاضر
- دراسة العمالة اللازمة لأداء الطرق المختلفة
- دراسة اقتصادية لتقييم المنتج نتيجة استخدام النظم المختلفة
  إجراء البحوث على أنظمة الحصاد وتطويرها
- وضع تصميم وعمل رسومات تنفيذية لآلة الحصاد المناسبة للظروف المصرية
  تدريب وإرشاد عامة العاملين الزراعيين وصغار المشرفين الزراعيين

أهــم الانجـــــازات :

- تحديد مصادر استهلاك القدرة فى الحصادة الدورانية وقياس قدرة ادارة جهاز نقل حركة القدرة المفقودة للتغلب على الانزلاق ومقاومة التدحرج ، قدرة الجر ، قدرة القطع ، قدرة تحريك المحصول جانبيا بعد قطعه .
- قياس تأثر نسبة الانزلاق فى الأجزاء الدورانية بجهاز نقل الحركة (قرص القطع والسكاكين – سير الحركة الجانبية – العجل الأرضى – العجلة النجمية) بزيادة السرعة الدورانية للمحرك ، حيث تنخفض فى كل من سير الحركة الجانبية والعجل الأرضى وتزداد فى العجلة النجمية ، بينما لم يتأثر قرص القطع بتغيير السرعة الدورانية وتتراوح نسبة الإنزلاق (صفر – ٢٥٪) .
- قياس إنخفاض سرعة المحرك مع توصيل الاجزاء الدورانية المختلفة للآلة ببعضها وعلى الجانب الأخر تزداد الطاقة المستهلكة من المحرك للتغلب على إحتكاك هذه الأجزاء الدورانية . وتنخفض القدرة المستهلكة فى دوران الأجزاء : قرص القطع ومحور العجلة الأرضية ، والعجلة النجمية ، بينما تزداد فى محور طارات التوزيع بزيادة السرعة الدورانية للمحرك . تتراوح القدرة المستهلكة عند أقصى قدرة للمحرك (١ر١ ك.وات) .
- دراسة تأثر مقاومة التدحرج للحصادة بعوامل كثيرة حيث أنها تزداد فى الأراضى الطينية ثم الرملية وتنخفض فى الأراضى الصفراء كذلك تزداد بزيادة المحتوى الرطوبى بالتربة .
- دراسة تأثر نسبة الإنزلاق للحصادة بعوامل كثيرة حيث أنها تنخفض مع زيادة الحمل الرأسى وتقل فى الأراضى الصفراء وتزداد فى الرملية والطينية ، وتنخفض بزيادة نسبة الرطوبة فى الأراضى الطينية ، وتزداد فى الصفراء والرملية بزيادة نسبة الرطوبة بها ، كما أن نسبة الانزلاق تزداد بزيادة السرعة الدورانية للمحرك . أيضا تزداد

نسبة الانزلاق في الأسطح المثارة وتقل في الأسطح المستوية . وتزداد نسبة الانزلاق بزيادة ضغط انتفاخ العجل وتتراوح نسبة الانزلاق ما بين (١٢ - ٥٠٪) .

- دراسة تأثر كفاءة جر العجل الأرضي بعوامل كثيرة حيث أنها تزداد في الأراضي المتماسكة (مثل الطينية) ، وتنخفض في الأراضي المفككة (مثل الرملية) ، كما أنها تزداد بزيادة نسبة الرطوبة في الأراضي الطينيـة ، وعلى العكس تنخفض في الرملية ، كما أنها تزداد بزيادة الحمل الرأسي للآلة . أيضا تزداد بزيادة ضغط انتفاخ العجل .
- دراسة تأثر القدرة المستهلكة في القطع بعوامل كثيرة حيث أنها تنخفض بزيادة السرعة الدورانية للمحرك ، كما أنها تنخفض أيضا بزيادة عدد السكاكين المثبتة بقرص القطع ، وتزداد بزيادة حدية السكاكين القاطعة ، وتقل بزيادة طول بروز السكاكين القاطعة ، وزيادة إرتفاع القطع ، وزيادة المحتوى الرطوبي للنبات ، وزيادة الكثافة النباتية . وتتراوح القدرة المستهلكة ما بين (٢ر٠ - ٧ر٠ك. وات) .
- دراسة تأثر قدرة تحريك المحصول جانبيا أثناء الحصاد بكتلة المحصول المتحرك خلال جهاز الضم حيث تزداد قدرة القطع بزيادة وزن الحصيد .
- دراسة تأثر كفاءة القطع بالعوامل المؤثرة على قدرة القطع حيث أنها تزداد بزيادة عدد السكاكين القاطعة وطول بروز السكينة القاطعة ، والمحتوي الرطوبي للنبات ، وحدية السكاكين القاطعة ، بينما تنخفض الكفاءة بزيادة إرتفاع القطع ، والكثافة النباتية للمحصول ، وتتراوح كفاءة القطع ما بين (٥ر٥٤ - ٥ر٨٥٪) .

التوصيـــــات :

- العمل على تقليل القدرة المفقودة في جهاز نقل الحركة وذلك بتقليل الاحتكاك والانزلاق .
- العمل على تقليل مقاومة التدحرج عن طريق زيادة مساحة التلامس للعجل وتقليل الحمل الرأسي وزيادة ضغط انتفاخ العجل ، وهذا يزيد من نسبة الانزلاق ، لذا يجب الموازنة بينهما لتقليل كل من مقاومة التدحرج ونسبة الانزلاق .
- العمل على زيادة كفاءة الجر للعجل بواسطة زيادة مساحة التلامس وزيادة النتوءات على سطح العجلة وزيادة الحمل الرأسي ، وضغط انتفاخ العجل .
- العمل على تقليل القدرة المستهلكة في عملية القطع بزيادة السرعة الدورانية للسكاكين وتقليل السرعة الأمامية وزيادة عدد السكاكين وحديتها وطول بروزها .
- العمل على زيادة كفاءة القطع بزيادة السرعة الدورانية وتقليل السرعة الأمامية للآلة وزيادة عدد السكاكين وحديتها وطول بروزها .

٢ – دراسة الخصائص الهندسية لبعض الحاصلات الزراعية

جهة البحث الرئيسية :

رئيس الفريق البحثي :

الأهـــــــــداف :

تهدف الدراسة إلى تقدير خصائص حبوب أصناف بعض المحاصيل النجيلية (القمح – الأرز – الشعير) ثم وصف تلك الخصائص ووضعها فى صورة تعبيرات هندسية مختصرة بحيث يستطيع أى مهندس متخصص أن يستفيد منها بصورة فعالة عند تصميم وتشغيل ماكينة معينة (حصاد ودراس – فرز وتدريج) أو عند تحليل سلوك المنتج أثناء تداوله وتخزينه .

أهم الانجــــــازات :

- تم دراسة بعض الخصائص الطبيعية لحبوب أصناف القمح والأرز الشعير والشعير والشائعة الاستخدام بين المزارعين فى مصر – حيث تم الحصول على عينات عشوائية منها من معهد بحوث محاصيل الحقل بسخا – محافظة كفر الشيخ والتابع لمركز البحوث الزراعية – مثل الشكل ، الأبعاد ، الحجم ، القطر الحسابى المتوسط ، القطر الهندسى المتوسط ، النسبة المئوية للكروية (الاستدارة) ، المساحة السطحية الأمامية . مساحة المقطع المستعرض الحسابى ، مساحة الاسقاط ، والمساحة المحيطية للحبة – وذلك للحبوب المفردة ، كذلك تم قياس المحتوى الرطوبى ، الوزن النوعى الحقيقى والظاهرى ، والمسامية ، ودليل البذرة ، ودليل الطفو . ثم أيضا دراسة الخواص الميكانيكية للحبوب (زاوية التكويم ، معامل الاحتكاك للحبوب ، صلابة الحبوب ، السرعة المتوسطة لحركة الحبوب على الغرابيل الاهتزازية المسطحة) ، الخواص الايروديناميكية للحبوب والقش (السرعة النهائية ، معامل الجرف ، رقم رينولدز) .

وقبل إجراء الدراسة تم استبعاد متخلفات الحصاد والأتربة وكسر الحبوب وغير ذلك من المواد الخاملة (غير البذرية) وذلك من العينات العشوائية للأصناف المختلفة . وقد لوحظ أن درجات النظافة المتحصل عليها للعينات منخفضة نسبيا حيث وصلت الى ٨٦ر٩٣٪ للقمح ، ٥٠ر٩٦٪ للأرز الشعير ، ٣٨ر٨٨٪ للشعير – وهذا يستلزم عمليات تنظيف ثانوية .

- استنتجت عدة معادلات تجريبية للأصناف المختلفة والتى تعتمد على عدد كبير من القياسات للأبعاد الأساسية للحبوب باستخدام القدمة ذات الورنية وذلك للتعبير عن العلاقات الارتباطية بين تلك الأبعاد الأساسية . وقد تم تحديد القيم الاحصائية الأساسية للأبعاد الأساسية وللصفات المختلفة للأصناف المختلفة ، وكذلك تم اجراء اختبارات تحليل الاختلاف وأقل فرق معنوى والارتباط والتشتت لمعرفة الفروق بين الأصناف والتى وجد أن هناك فرق معنوى بينها . وقد استنتجت ايضا مجموعة أخرى من المعادلات يمكن استخدامها بدقة معقولة فى التنبؤ بصفات الحجم ، والمساحة الامامية ومساحة المقطع ، الكروية ، المساحة المحيطية للحبة وذلك بمعلومية أحد الأبعاد الأساسية للحبة .
- تم تحديد كل من وزن الألف حبة ، الكثافة الحقيقية ، الكثافة الظاهرية ، والمسامية للأصناف المختلفة – كذلك تم قياس المحتوى الرطوبى للأصناف المختلفة والذى تمت القياسات عنده .

بالنسبة للخصائص الميكانيكية للحبوب – فقد وجد أن زاوية التكويم للحبوب تختلف باختلاف الصنف ونوع المحصول . كذلك وجد اختلاف معامل الاحتكاك بين اصناف النوع الواحد على السطح الواحد ، ويرجع ذلك الى خشونة سطح الحبوب ، وتكون قيم معاملات الاحتكاك عالية عند القياس على الأسطح الخشبية والصاج العادى وتكون منخفضة بصورة ملحوظة عند القياس على كل من الزجاج والفبر . كذلك وجد أن السرعة النسبية

المتوسطة لحركة الحبوب على الغربال الاهتزازى تتناسب طرديا مع عدد لفات عمود الاهتزاز للموتور وذلك عند زوايا ميل للغربال ١٠ ، ٨ درجة وهى الشائعة فى ماكينات الفصل والتدريج والفرز وعند قيم مختلفة للزاوية بين الأفقى وذراع التوصيل . وقد لوحظت الأنواع التالية من الحركة فى أغلب الأوضاع : *الحركة الى أسفل مع التوقف* ، الحركة الى أسفل مع القفز . وهذه العلاقات المتحصل عليها يمكن استخدامها لاختيار أنسب نظام كيميائى لأجهزة الفصل والذى يناسب العمل مع محصول معين .

بالنسبة للخصائص الايروديناميه فقد وجد أن العلاقة بين قوة الجرف اللازمة لتعويم حبوب الأصناف المختلفة ووزن الحبوب من النوع الخطى . وقوة الجرف اللازمة للتعويم تزداد كلما زاد وزن الحبوب ولكنها تقل عند زيادة كثافة الهواء المستخدم وأيضا بزيادة مساحة الاسقاط والتى تؤثر تأثيراً مباشراً على السرعة النهائية للمادة . كذلك وجد أن قيم دليل الطفو تختلف باختلاف الأصناف المختلفة . ووجد أيضا أن القيم المتحصل عليها لرقم رينولدز لا تتعدى قيمة رقم رينولدز عند السرعة الحرجة (والذى تحدد بالقيمة ٢١٠٠) بل تقل عنها بكثير رغم تباينها فيما بينها حيث أن السرعات النهائية للحبوب تقع فى مرحلة حالة الانسياب الطبقى ، وهذا ما يعطى الحبوب حالة الاستقرار عند السرعات النهائية . قيست نفس الخواص الايروديناميه لقش كل من القمح والأرز والشعير وتلاحظ اختلاف فى القيم المتحصل عليها نتيجة عوامل عديدة أهمها اختلاف طبيعــة المحصول .

- تم رسم نوموجرام يبين العلاقة بين انتاجية آلات الحصاد من الحبوب وانتاجية المحصول من الحبوب والقش عند نسب مختلفة من الحبوب الى القش . وهذا النوموجرام يفيد فى التنبؤ بانتاجية المحصول مع مراعاة أنه كلما زادت نسبة الحبوب الى القش كلما قلت نسبة فاقد الحبوب عند معدل التغذية المعطى .

بصفة عامة هذه الدراسة تفيد فيما يلى :

تعتبر قاعدة بيانات أساسية لتحديد الصفات المختلفة ومعايير التسويق الدولى لأصناف حبوب القمح والأرز والشعير والتى تفيد فى زراعة وحصاد وتداول وتصنيع تلك الحبوب .

- التأكيد على الاستفادة الفعلية من خصائص المنتج المقاسة له مردوده الاقتصادى على زيادة العائد الكلى من الانتاج وعلى رفع العائد النقدى وأيضا على تقليل التكاليف غير المباشرة والناجمة عن اختلاف التوقيتات عند حصاد المحاصيل المختلفة والتى تؤدى الى استخدام أساليب مختلفة قد تؤثر على نوعية المحصول الناتج .
- ينصح بإجراء دراسات أخرى مستقبلية على محاصيل أخرى سواء كانت حقلية أو بستانية لما لهذه الدراسات من فائدة فى الحصول على منتج ذو جودة عالية وقيمة معقولة ومقبولة . كذلك دراسة الخواص الحرارية لكتلة الحبوب من حيث درجات الحرارة ، والرطوبة النسبية ، والحرارة النوعية ، والتوصيل الحرارى – وهذه القيم هامة جدا حيث تفيد فى حسابات التجفيف وفى تصميم الأجهزة الحرارية الخاصة بالتصنيع وللدلالة على حيوية الحبوب وجودتها .

٣ – مشروع إمكانية استخدام الطاقة غير التقليدية فى اجراء بعض العمليات الزراعية وخاصة معاملات ما بعد الحصاد

جهة البحث الرئيسية :

رئيس الفريق البحثى :

الأهـــــــــداف :

تصميم وبناء وتشغيل نظام تجفيف محاصيل زراعية بأعلى كفاءة ممكنة وأقل التكاليف ويتناسب واحتياجات الفلاح فى المزرعة وقدراته الفنية والمالية .

وتتلخص الأهداف التطويرية فى الآتى :

- تصميم نظام تجفيف شمسي من وحدتين ، مجمع شمسي ومجفف غرفة .. وتستخدم مروحة كهربائية لدفع هواء التجفيف .
- تصميم نظام تجفيف شمسي يستخدم طاقة الرياح كمصدر طاقة لدفع هواء التجفيف .

أهم الإنجــــــازات :

استخدام أشعة الشمس والرياح كمصادر طبيعية للطاقة الحرارية والحركية فى تجفيف المحاصيل الحقلية والفواكه . فقد تم من خلال المشروع تصميم وبناء واختبار أداء عدد من أنظمة التجفيف الشمسي لبعض محاصيل الحقل والفاكهة تحت الظروف الجوية للإسكندرية ومدينة السادات وجنوب التحرير .

فى الاسكندرية

تم استخدام عدة أنظمة للتجفيف الشمسي :

- مجمع شمسي مسطح + مجفف أرفف لتجفيف العنب والبصل والثوم .
- مجمع مجفف شمسي مسطح لتجفيف العنب والبصل والثوم باستخدام تيار هواء مدفوع وتيار هواء طبيعي .

تم استخدام صوبة بلاستيكية لتجفيف الفول السوداني .

تمت محاولة لتصميم واستخدام تربينة هوائية لدفع الهواء خلال المجفف (لم تنجح لارتفاع فرق الضغط المطلوب والفواقد الميكانيكية وصغر معدل الهواء المدفوع) .

فى مدينة السادات

تم استخدام حجرة التجفيف الشمسي مع استخدام مجمع شمسي مسطح كمساعد لدفع الهواء الساخن داخل حجرة التجفيف . تم تجفيف الفول السوداني والبصل والثوم والذرة .

فى جنوب التحرير

تم استخدام مجمع شمسي من البلاستيك المرن مكون من جزء سفلي أسود قاتم وجزء علوى شفاف ليسمح بمرور أشعة الشمس ، استخدم المجمع الشمسي فى تسخين الهواء لتجفيف البصل والفول السوداني والسمسم والذرة .

- كما استخدم مجمع مجفف شمسي ذو أرفف مع استخدام حركة الرياح الطبيعية للمساهمة فى تحريك الهواء الساخن داخل المجفف خلال طبقات المادة المجففة . استخدم هذا المجفف فى تجفيف العنب والبصل والثوم .

استخدمت الصوبة البلاستيكية لتجفيف العنب على السلك وتجفيف الفول السوداني وتجفيف السمسم فى حزم .

أمكن دراسة خصائص التجفيف للعديد من المنتجات الزراعية من خلال تجارب وقياسات معملية واستخدام مجفف الطبقات الرقيقة المعملي والتى باستخدامها يمكن تصميم المجفف المناسب بسعة التجفيف المطلوبة وبالكفاءة المرتفعة وبمعدلات التجفيف المحددة للحصول على أعلى جودة للناتج المجفف .

تم تصميم وبناء واستخدام ماكينة لحام مستمر للبلاستيك المرن والتى سهلت إنشاء المجمع الشمسي من البلاستيك المرن .

العائــد الإقتصـــادى :

تشير النتائج الى إمكانية استخدام الطاقة الشمسية اقتصاديا دون أى تعقيدات تكنولوجية حيث ترفع من معدل التجفيف وتقلل من الفواقد فى المحاصيل الناتجة عن استخدام الجرن فى التجفيف وتعريض المحاصيل لأشعة الشمس دون حماية من العوامل البيئية والحيوية والطبيعية .

١٠-٤ عيوب نظام المشروعات الزراعيه :

قد يرى البعض كثير من العيوب لنظام نقل التكنولوجيا لميكنـة العمل المزرعـى عن طريق المشروعات واهم هذه العيوب :

١- هذا النظام لايشجع الباحث على تتبع ملاحظة معينة قد تـؤدى إلـى اكتشـاف هـام لحـل بعض المشاكل وذلك لأنه مرتبط بهدف محدد يجب تحقيقه .

٢- يلجأ الباحث إلى الحلول القصيرة الأجل والمألوفة والتى يكون نهاية الطريـق فيهـا شـبه مرئى له . ويتجنب البحث عن الحلول الطويلة المدى أو الغير واضحـة . وقـد تـؤدى هـذه الطرق إلى اكتشافات هامة .

٣- غالباً مايتم شراء معدات وأجهزة لاعلاقة لها ببحوث المشـروع . وذلـك للاسـتفادة مـن كل الاموال المتاحة .

٤- فـى كـثر مـن الأحيـان يكـون لبعـض الجهـات الممولـة للمشـروع أهـداف لاتنطبـق مـع الأهداف الحقيقية لتنمية المجتمع وحل المشكلات الحقيقية التى تعوق تقدمه حيث أن الجهات الممولة ترغب فى تحقيق نوع معين من التكنولوجيا تملية متطلبات الانتاج الصناعى بها .

٥- قد يكون لبعض الجهات الممولة أهداف سياسية أو ثقافية أو تجارية حيث يشـترط مثـلاً أن يكون شراء الآلات والمعدات للمشروع من الجهة الممولة . وقد لاتكـون هـذه الآلات أو المعدات هى الأنسب لظروف الزراعة المصرية أو قد تكون مرتفعة الثمن عن الآت مماثلـة منتجة من دول أخرى .

٦- لاتتصدى هذه المشاريع للمشكلات الاساسية الطويلة الأمـد مثـل مشـكلة تصنيـع الآلات الزراعية بتصميم مصـرى وخامـات مصريـة وعمالـة مصريـة . بـل تلجـأ إلـى المشـكلات القصيرة الأجل تحت مسميات مختلفة مثل اشباع الاحتياجات الاساسية أو غير ذلك .

٧- كثير من هذه المشروعات قد تبدو ناجحة وقـد حققت تقدم تكنولوجـى فـى مجـال مـا . ولكن بعد أنتهاء المشروع ينعدم وجود أثر لها .

٨- كثير من هذه المشاريع يكون تمويلها بقروض وليس فى صورة معونة وهـذه القـروض لها فوائد منخفضة أو عالية وسوف يتم سدادها . ومع ذلك يكون للجانب الاجنبى الحـق فـى توجيه أهداف هذه المشاريع حتى تتفق مع مصالحه ؛

٩- أدت هـذه المشـاريع إلـى تفـاوت حـاد بيـن دخـول البـاحثين الذيـن يعملـون بهـا والذيـن لايعملون بها ولذلك لايكون هناك تكافؤ بيـن أبنـاء الطبقـة الواحـدة وفـى كثـير مـن الأحيـان

يستبدل النقاش العلمى بجدل ليس له اساس علمــى تجاه حل لمشكلة قومية معينة إذ يرى المشتركين فى المشروعات تأييد سياسة المشروع ويرى غير المشتركين فى المشروعات رفض سياسة وأهداف المشروع بغض النظر عن مايجب اتباعه والتمسك به للصالح العام . وبذلك تفقد الرؤية العلمية الواضحة لدى الطبقة التى يجب أن تقود المجتمع نحو التقدم .

نقل التكنولوجيا لميكنة العمل المزرعى

غالباً مـايكون تكـاليف انتـاج التكنولوجيـا محلياً يفوق كثيراً تكـاليف استيرادها . ويرجع ذلك إلى انخفاض مستويات التقدم التكنيكىوقدرة البحوث والتنمية فى البلاد النامية بصفة عامة . وحتى اعادة انتاج بعض الآلات أو الاجهزة بعد استيرادها يكـون أكـثر تكلفة من استيرادها مرة اخرى فى كثير من الأحيان وإذا أضفنا إلى ذلك أن كثير من المستثمرين يريدون الحصول على معداتهم مـن الخـارج لأدركنا حجم مشكلة انتاج تكنولوجيا محلية لتصميم وتصنيع آلات زراعية مصرية،واستيراد آلات ومعدات زراعية يجب أن يكون لمدة قصيرة ثم يكون هناك اتجاه لتصنيع هذه المعدات على ان يكـون التصنيـع جيد التصميم وبخامات جيدة وتنـافس المعدات المستوردة بل تتفوق عليها فى أداءها فـى الظـروف المصرية لأنها صممت لتلبى احتياجاتها الفعليه .

١٠-٥ استيراد الآلات الزراعية :

قد يدافع البعض عن أسلوب استيراد التكنولوجيا أو مايسمى بأسلوب النقل الخالى من التكنولوجيا وذلك للأسباب التالية :

أ- تمكن المزارع من تركـيز الاهتمـام لانجـاز العمـل بسرعة بـآلات جيدة التصميم غالباً وبذلك يمكن حل كثير من مشاكل ميكنة العمل المزرعى دون الاضطـرار إلـى التعـامل مـع جهات محلية عديدة والانتظار لحين اكتساب التكنولوجيا الخاصة بهذه الالات . ومن ثم فـإن أبرام عقد باسلوب تسليم المفتاح مع شركات أجنبية قادر على حل بعض مشكلات الميكنة دون التصـدى للمشـاكل المرتبطـة بحيـازة التكنولوجيـا الخاصـة بـالتصميم والخامـات والمعاملات الحرارية والكيماوية وغير ذلك .

ب- اكتساب التكنولوجيا الخاصـة بتصنيـع الالات يحتـاج إلـى تنسيق مـن وزارة الزراعـة ووزارة الصناعـة وكذلـك مـع النظـام التعليمـى مـن أجـل أعداد الكـوادر العلميـة والفنييـن اللازمين وكذلك مع الشركات الهندسية المحليـة بهدف توسيع مهاراتها ومرافقها . وهـذا

التنسيق فى ظل المشاكل الملحة التى تحتاج إلى حلول عاجلة صعب الوصول إليه فى وقت قصير . ولذلك فإن أسلوب استيراد التكنولوجيا (النقل الخالى من التكنولوجيا) يجعل عدم التنسيق بين المؤسسات والسياسات ممكنا وبالتالى يمكن استيراد اللـوازم والمعدات والقوى البشرية والفنيين بدون قيود وبصرف النظر عن امكانيات المهندسين والفنيين أو الصناعات والمؤسسات المحلية .

جـ- قد يرى البعض امكانية عزل تكنولوجيا استخدام الالات الزراعية عن العوامل الاجتماعية والثقافية فى الريف المصرى ولكن هذا العزل غير حقيقى حيث استخدام الآلات يؤثر فى الحياة الاجتماعية والثقافية فى الريف وكثيراً مانجد آلات تم استيرادها واستخدمت فى الريف ولكن سرعان مايقل الطلب عليها بمجرد الانتهاء من المشروع الذى كان يساند استخدام هذه الآلة ويشجعه وذلك لعدم تهيئة الحياة الثقافية والاجتماعية فى الريف لاستخدام هذه الالات .

١٠-٦ عيوب الاستمرار فى استيراد الآلات :

يرى كثير من العاملين فى مجال الميكنة ان استمرار استيراد الآلات بهذه الطريقة أمر خاطئ ويجب اكتساب التكنولوجيا الخاصة بانتاج هذه الآلات محلياً وذلك للأسباب التالية

١- هذا الاسلوب يشكل طريقاً مسدوداً أمام التكنولوجيا على الرغم مما يقال أن استيراد الآلات من الخارج يعتبر مقدمة لعملية التصنيع . ولكن التجربة التاريخية اثبتت عدم صحة ذلك . حيث على مدى سنين طويلة مازلنا نستورد كثير من الالات وذلك لأسباب عديدة منها ظهور آلات متطورة كثيرة فى وقت قصير وكذلك تطوير انتاج الخامات التى تصنع منها هذه الآلات . اى أن هناك فيض من الآلات المتطورة يكون لها أداء أجود من الآلات السابق استيرادها وعلى الجانب الاخر استيراد الآلات ينطوى عادة على شخص واحد أو على مجموعة صغيرة من الأفراد ذو الصلاحية لأبرام العقود . أما حيازة التكنولوجيا فهى على العكس من ذلك تتطلب مشاركة واسعة النطاق من جانب عدد كبير من المؤسسات والأفراد (العمال والفنيين والمهندسين) التى لاتشترك عادة فى المعاملات التجارية . وقد تحتاج هذه المؤسسات إلى تطوير مرافقها وكفاءتها لأجراء الأختبارات اللازمة . ومن شأن عدم حفز المؤسسات العامة لاكتساب التكنولوجيا ان يؤدى ذلك إلى تجميد التطور فى

الكفاءات وفى الأجهزة وبالتالى زيادة الفجوة التكنولوجيـة ممـا يـؤدى إلـى عدم قدرة هذه المؤسسات على المشاركة الفعالة فى التنمية .

٢- يؤدى أسلوب الاستيراد المباشر إلى التبعية التكنولوجية إذا يصبح العمل بهذه الآلات متوقفاً على التدريب المستورد وتوافر قطع الغيار المستوردة من الدولة المصدرة .

٣- يؤدى هذا الاسلوب فى كثير من الاحيـان إلـى استخدام آلات ووسـائل لاتكـون مناسبة لواقع الريف المصرى لأن هذه الآلات والاساليب قد تكون انتجت فى بيئـات لهـا احتياجـات مختلفة عن احتياجات البيئة المصريـة فقد تعتمـد هـذه الآلات علـى اسـتخدام اقـل قـدر مـن العمالة البشرية وبالتالى تكون معظم العمليات آليـة وتتـم بطريقـة أوتوماتيكيـة ولذلـك تكـون اسعار هذه الآلات مرتفعة . فى حين اننا نحتاج إلـى آلات يمكـن معهـا تشـغيل العمالـة فـى الريف ويكون ثمن الآلات مقبول .

وقد يزيد تكاليف استخدام الآلات الأوتوماتيكية المرتفعـة الثمـن عـن تكـاليف آلات اخرى غير أوتوماتيكية وتحتاج إلى عمالة بشرية . ولكن فى الشـركات الكبيـرة (الشـركات متعددة الجنسيات) غالباً ماتهيئ الفرصة لعمل فئة قليلة من العمال والفنييـن وتسـتخدم أعلـى الاساليب التكنولوجية ويكون هدفها الربـح ولاتعطـى أى وزن لتشـغيل العمالـة ولكـن الأمـر يختلف بالنسبة للريف المصرى والفلاح الصغير والتنمية الحقيقية للمجتمع .

٤- فى بعض الأحيان يمكن انتـاج آلات ذات سـعر اقـل مـن مثيلهـا الأجنبـى وذلـك لتوافـر الخامات المحلية المناسـبة ورخـص أجـور العمـال والفنييـن وكذلـك عـدم وجـود مصـاريف الشحن والنقل .

٥- إيجاد فرص عمل جديدة وذلك فى مجال التصنيع والتشغيل والصيانة والأصـلاح والبيـع وهذا يعتبر من الأمور الهامة للاستقرار الاقتصادى والاجتماعى وبالتالى السياسى للدولة.

٦- انتاج آلات مناسبة لظـروف الزراعـة المصريـة . حيـث كثيـر مـن الآلات تحتـاج إلـى عملية اقلمة لظروف الزراعة المصرية بمـا فيهـا مـن احتياجـات الفـلاح ومسـاحة حيـازات الاراضى وأنواع المحاصيل .

٧- توافر قطع الغيار وسهولة الصيانة والاصلاح . حيـث كثـير مـن الآلات المسـتوردة قـد لايتوفر لها قطع غيار أو فنيين لأجراء الصيانة والاصلاحات لها ممـا يـترتب عليـه تعطيـل الآلات فى موسم استخدامها .

١٠-٧ يجب انتاج تكنولوجيا ذاتية ملائمة للمجتمع :

لايجب الاعتماد على استيراد التكنولوجيا لمواجهـة مشكلات التنميـة فـى مصـر . والمدخل السليم هو العمل على بناء قدرتنا التكنولوجية الذاتية ، بدلاً مـن أن نقتنـع باسـتيراد منتجات التكنولوجيا وقد يبدو هذا الطموح متجاوز الحدود والقدرات المتاحة ولكـن بـالجهود المكثفة والمثابرة والتنسيق يمكن انتاج تكنولوجيا ذاتية ملائمة لأهدافنا ولأمكانياتنا . .

ولاشك أن تكاليف البحـث والتطويـر سـتكون مرتفعـة بمقارنتهـا بتكـاليف اسـتيراد الآلات ولكن يجب أن يأخذ فى الأعتبار الفوائد الاخرى التى تعود على المجتمـع مـن أنتـاج تكنولوجيا خاصة به . حيث أن الاعتماد على النفس هو بداية التخلص مـن التبعيـة . فليـس من المعقول أن يتخلص قطر من السيطرة بمزيد من الاعتماد على من لهم السيطرة ، وإنمـا يكون بالاعتماد على النفس ، بالتوجه إلـى الداخـل ، بالاسـتغلال الأمثـل لمـوارد المجتمـع . ولايعنى ذلك محاولة انتاج سلع لاتتوافر مقوماتها فى المجتمع . ومـع الجهـد المكثـف الـذى يبذل فى مجال اختيار الآلات والتطوير تتولد القدرة على ابداع تصميمـات جديـدة قـد تكـون متواضعة فى البداية ولكن مع الالتزام والاستمرار فى اتباع هذه السياسة ومقاومة اليـأس أو فقدان الثقة بالنفس يمكن انتاج آلات زراعيـة مصريـة تنـافس الآلات المسـتوردة فـى داخـل البلاد وخارجها .

وفى هذا الصدد أتذكر مقالة للأستاذ الدكتور / نبيل العوضى فى افتتاحية مجلة الهندسة الزراعية اكتوبـر ١٩٩١ بعنـوان " العصـا والجـزرة " حيـث بيـن فيهـا مقالـة للأستاذ الكاتب / عبد المنعم السلمونى وقـد ذكـر فيهـا " يجـب أن نعلـم أننـا لـن ننهـض مـن كبوتنا ولن تقوم لنا قائمة إلا باعتمادنا على أنفسنـا أولاً وقبـل كـل شـئ . وإن كـان الغـرب يمدنا بالمعونات الأقتصادية فإنه على غير استعداد لأن يمدنـا بالتكنولوجيـا التـى تكفـل لنـا الأعتماد على أنفسنا فى مواجهة مشاكلنا . وعلـى هـذا فلابـد لنـا أن نبحـث عـن تكنولوجيـا نابعة منا وذلك بأعطاء الفرصة للعلماء وتهيئة المناخ لهم للأبدع والأبتكار . فليس بالأمنيات الطيبـة يمكـن أن نصـل إلـى أهدافنـا وغايتنـا ولكـن بـالغلاب والمغالبـة . وليـس شـرطاً أن نصارع غيرنا وإنما يجب أن نبدأ بمصارعة انفسنا أن نجبر أنفسنـا علـى بـذل المزيـد مـن الجهد أن نوقظ ضمائرنا لتعى مايدور حولنا فى العالم " .

ملحق(١)

قوه الشد اللازمه لبعض الآلات الزراعيه

الأرقام تبين المدى النمطى للقوه وكذلك المدى النمطى للكفاءه الحقليه حتى يمكن الأسترشاد بها فى التقديرات المبدئيه للقدره المطلوبه مع العلم أن قدره الجرار المستفاد بها تكون فى حدود ٦٠ ٪ فقط من قدره المحرك وتتأثر هذه النسبه بعوامل عديده.والسرعة الأمامية لمعظم الآلات تحت ظروف العمل المصرية تتراوح بين ٣ – ٧ كم / ساعة .

نوع الآله	قوه الشد اللازمه كيلو نيوتن لكل متر من عرض الآله	الكفاءه الحقليه ٪
محراث حفار	٣,٥ – ١٥,٢	٧٥–٩٠
محراث قلاب مطرحى او قرصى	٦,٣ – ١٨,٦	٧٤ –٩٠
محراث قرص رآسى	٢,٦ –٥,٨	٧٧ – ٩٠
محراث تحت التربه سلاح واحد	١٢,٠ –٢٨,٠	٧٥–٩٠
فجاجات التخطيط	٥,٨ –١٤,٦	٧٥ –٩٠
قصابيه التسويه	٤,٤ –١١,٧	٦٥ – ٨٠
مشط ذو اسنان صلبه	٠,٣ –٠,٩	٦٥–٨٣
مشط ذو اسنان مرنه	١,١ –٢,٩	٦٥–٨٣
مشط قرصى فردى	٠,٧ –١,٥	٧٧ –٩٠
مشط قرصى مزدوج	١,٥ –٢,٩	٧٧–٩٠
مراديس او مهارس	٠,٣ –٢,٢	٧٥ –٩٠
آله الزراعه فى سطور	٠,٤ –١,٥	٦٥–٨٠
آله الزراعه فى صفوف (٥٠ سم)	٠,٩ –١,٦	٦٠–٧٨
آله زراعه وتسميد	٢,٢ –٣,٦	٦٥ –٨٠
عزاقه ذات اسلحه حفاره	١,٥ –٤,٤	٧٥ –٩٠

ملحق(٢) القدره المطلوبه لتشغيل بعض الآلات الزراعيه .

الأرقام الموضحه تبين المدى النمطى للقدره المطلوبه لتشغيل الالة لكل وحده من عرضها وكذلك المدى النمطى للكفاءه الحقليه لهذه الآلات ويجب الأخذ فى الأعتبار عند تقدير القدره اللازمه وتقدير القدرة اللازمة لجر الآلة فى الحقل و كفاءه أجهزه نقل القدره أوكفاءه الأستفاده من قدره الجرار حيث أن القدرة المدونة فى الجدول مطلوبة لتشغيل الأجزاء الداخلية للآلة دون جرها فى الحقل .

نوع الآله	القدره اللازمه لتشغيل الآله كيلووات لكل متر من عرض الآله	الكفاءه الحقليه ٪
محراث دورانى	٣٠,٠-١٠,٠	٨٨-٨٠
آله رش مبيدات	٠,٤-٠,١	٦٥-٥٥
محشه ترددیه	٢,٠- ١,٠	٨٣-٧٥
محشه دورانیه	١٧,١-٤,٩	٨٣-٧٥
آله تقطيع ذات المضارب	١٩,٦-٧,٣	٧٦-٥٠
آله ضم ودراس وتذريه (كومبين)	١١,١-٢,٦	٨١-٦٣
آله ضم الذره (كومبين) لكل صف	١١,٠-٧,٠	٧٠-٥٥
آله جمع الذره لكل صفين	١٥,٠-٩,٠	٧٠-٥٥
مكبس علف	٢,١-٠,٨ ★	٨٩-٦٢
آله جمع القطن باللقط (بالمغازل)	١١,٢-٧,٥	٨٠-٦٥
آله جمع القطن بالتمشيط (النزع)	٢,٢-١,٥	٨٠-٦٥
آلات حصاد البطاطس أو البنجر	٩,٣ - ٢,٧	٦٥ - ٥٥

★ كيلووات .ساعه /طن

المراجع الأجنبية

Brian, b., and cousins, 1991, Machinery for Horticulture, Farming press.

Claude culpin, 1976, Farm Machinery, Ninth edition, crosby Lockwood staples, London.

Claude culpin 1975, profitable farm Mechanization, third edition, crosby lockwood staples, london.

FAO, 1994, Testing and evaluation of egricultural machinery and equipment , 110 Rome Italy .

Jones, G.D., 1990, Mechanical Engineering science, Educational low-priced Books scheme funded by the British Government.

Kepner, R.A., Bainer, R. and Barger, E.L., 1980, Principles of farm machinery, pupl. hing Co., INC, N.Y.

Lovegrove, H.T., 1968 crop production Equipment, Hutchinson of London.

Shippen, J. M., Ellin G.R., and clover, C.H., 1980, Basic farm machinery, third edition, pergamon press, Oxford, New York, and paris.

Smith, H., p., and Wilkes, L.H., 1976, farm Machinery and Equipment, Mcgraw- Hill Book company, New York, London.

المراجع العربية

ابو سبع ، ع . ، كريم ، ع . ى . ، ١٩٧٠ ، الآلات الزراعية ، دار المعارف .

العوضى ، م . ن ، ١٩٧٨ ، هندسة الجرارات والآلات الزراعية ، كتـاب مرجعـى ، كليـة الزراعة – جامعة عين شمس ، الطبعة الخامسة .

العوضى ، م . ن ١٩٩١ ، مجلة الهندسة الزراعية أفتتاحية العدد ، أكتوبر .

باسيلى ، ج ، ، ١٩٦٠ ، آلات الزراعة . دار القاهرة للطباعة .

سليمان ، أ. أ. ١٩٨٢ ، الجرارات الزراعية ، وزارة الزراعة ، الادارة العامة للتدريب .

السحيبانى ص . ع . وهبى م . ن . ١٩٩٢ مبادئ الألات الزراعية تاليف مارشال ن . ف . وريتشارد ج . س . جامعة الملك سعود .

طاهر ، ف . م ، ١٩٨٦ ، مشكلة نقل التكنولوجيا ، الهيئة المصرية العامة للكتاب .

طويل ، م . ك . إبراهيم ب . أ. ، مهنى ، ب . م . ١٩٨٨ ، أسس تطوير الزراعـة فـى مصر ، وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضى ، برنامج التنمية للأمم المتحدة .

مرقص ، م . ع . ، ١٩٨٥ ، ميكنة العمل المزرعى ، كلية الزراعة – جامعة القاهرة .

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، ١٩٧٨ ، تخطيط البحـوث الزراعيـة وبرمجتهـا ، روما ، ايطاليا ، دار الجيل للطباعة – الفجالة – القاهرة .

يونـس ، س. م ، ١٩٨٣ ، مذكـرات فـى الآلات الزراعيـة ، جامعـة الريـاض ، المملكـة العربية السعودية .

قائمه بالمصطلحات العلميه

قائمة بالمصطلحات العلمية

A

Acceleration	عجلة
Accessories	ملحقات تكميلية
Adhesion	إلتصاق . التحام . جاذبية الألتصاق
Adjustments	ضبط
Agitation of spray materials	تقليب مواد الرش
Airblast sparayers	رشاشات دفع الهواء
Aircraft spraying	الرش بالطائرات
Angle - bar	قضبان مائلة
Angle of repose	زاوية مكوث
Aqua ammonia	أمونيا مائية
Applications	أستعمالات
Atomization	ترذيذ
Atomizing devices	وسائل الترذيذ
Attachments	ملحقات
Auger	بريمى
Automatic position control	تحكم أتوماتيكى فى الموضع
Axial - flow	تدفق محورى

B

Balance weight	ثقل موازنة
Bale accumalators	مجمعات البالات
Balers	ألات التبيل
Ball bearing	كرسى بلى
Bed planting	زراعة المرقد
Belt pulley	طارة إدارة

Belts	سيور
Bite length of rotary tillers	طول القطع للمحراث الدورانى
Booms	حامل بشابير
Blowers	دافعات الهواء
Brake	فرملة
Broadcast seeding	نثر البذور
Broadcasters centrifugal	ناثرات طرد مركزى
Brush	فرشاه
Bucket	تجويف
Bulk flow	تلقيم مستمر
Burners	بشابير اللهب
Bush and cane fruits	فواكة مفترشة وقائمة
Bypass pressure regulators	منظمات ضغط ذات ممر جانبى

C

Calibration	معايرة
Calorific value	قيمة حرارية
Capacities	سعات
Cast iron	حديد زهر
Cell fill	ملئ الخلية
Centrifugal	طرد مركزى
Chain	جنزير
Characteristics	خصائص
Chisel	حفار
Chopped forages	أعلاف مقطوعة
Closed- grated concave	صدر دراس بشبكة مقفلة
Cohesion in soil	الالتصاق فى التربة
Color sorter	مصنفات الالوان

Combines	ألات الضم والدراس والتذرية
Cleaning unit	وحدة التنظيف
Cleaners	منظفات
Constant- flow	تصرف ثابت
Cooperative	تعاونى
Corn harvesters	حصادات الذرة
Corn picker - shellers	مجمعات الذرة والتفريط
Corn snappers	نازعات الذرة
Cotton pickers	جانيات القطن ،آلات لقط القطن
Cotton strippers	نازعات القطن ، آلات نزع القطن
Coultes	سكين قرص
Couples	أزدواج
Covering devices	وسائل تغطية
Cross blocking	متعامد على صفوف النباتات
Cross- flow fans	مراوح التدفق العرض
Cubers	مكعبات
Cultivators	عزاقات
Customary units and symbols	رموز ووحدات تقليدية
Cutterbar knives	سكاكين قضيب القطع
Cutterheads	رؤوس قاطعة
Cylinder	أسطوانة

D

Dash Board	لوحة المفاتيح ، التابلوه
Dealer	وكيل شركة
Defoliation	اسقاط الأوراق (للنبات)
Delayed - lift systems	أنظمة رفع متتابع
Delinting Cotton seed	إزالة زغب بذور االقطن

Depreciation	الاستهلاك ، أضمحلال القيمة
Detachable - link chain	وصلة جنزير يمكن فصلها
Developing	تطوير
Digger	حفار
Dilute	تخفيف (محاليل الرش)
Disk plow	محاريث قرصية
Draft	جر ، شد
Drawbar	ذراع الشد

F

Flame weeders	مقاومة الحشائش باللهب
Flat planting	زراعة مسطحة
Flywheel	حدافة
Forage blowers	نافخات الأعلاف
Friction	أحتكاك
Friction slip clutches	قوابض الأحتكاك الأنزلاقى
Fuel	وقود
Furrow openers	فجاجات
Furrow planting	زراعة الخطوط

G

Gap	فتحة ، ثغرة
Gathering units	وحدات جمع
Gear drives	نقل حركة بالتروس
Grain drills	سطارة الحبوب
Graphic symbols	رموز تخطيطية
Grass silage	سيلاج أعشاب
Grip	يلتصق ، يقفش
Guide wheels	عجلات دليلية

H

Half axle	محور نصفى
Half - track tractor	جرار بنصف جنزير
Hand brake	فرملة يدوية
Hard facing	واجهة صلبة
Hardness test	أختبار الصلابة
Harrow	مشط
Harvesters	حصادات
Hay balers	آلات تبيل الدريس
Hay cubers	مكعبات الدريس
High- pressure orchard sprayers	رشاشات البساتين ذات الضغط العالى
Hill dropping	زراعة فى جور
Hill combines	آلات الضم والدراس للمنحدرات
Hitches for mounted implements	شبك الآلات المعلقة
Hitching of pull- type implements	شبك الآلات المقطورة
Horizontal	أفقى
Human factors	عوامل أنسانية
Hydraulic control systems	نظم تحكم هيدروليكية
Hydrostatic propulsion drives	تشغيل بالدفع الهيدروستاتيكى
Hygrometer	هيجر ومتر (جهاز لقياس الرطوبة)

I

Ignition cycle	دورة أشعال
Impact - type cutters	ألات تقطيع بالتصادم
Impeller - blowers	مراوح – دافعة
Implements	ألات ، معدات
Insurance	تأمين
Intensive agriculture	زراعة كثيفة

Interest on investment	الفائدة على رأس المال
Internal combustion engine	محرك أحتراق داخلى
Irrigation equipment	معدات رى

J

Jack	كوريك - مرفاع مركبات
Jacket	قميص
Joint	وصلة
Jump clutches	قوابض قافزة

K

Kerosin	كيروسين
Key	مفتاح
Kinetic energy	طاقة الحركة
Knife strokes	مشاوير السكينة
Knuckle joint	وصلة مرنة

L

Land leveller	قصابية
Land reclamation	استصلاح اراضى
Land utilization	استغلال اراضى
Lapping	تنعيم
Levelling beam	لوح التسوية
Ley farming	زراعة المراعى
Lift arm	زراع الرفع
Lifter	رافعة
Liquid fertilizers	أسمدة سائلة
Lost time	زمن مفقود
Lubricant	مادة تزييت
Lubrication system	دورة تزييت

M

Machine	آلة
Main bearing	كرسى المحور
Managing farm machinery	إدارة الآلات الزراعية
Mechanization	ميكنة
Minimum- tillage systems	نظم أقل حراثة
Moisture	رطوبة
Moldboard plow	محراث مطرحى
Mounted implements	آلات معلقة
Mower	محشة
Mulch tillage	حراثة فى تربة مغطاة ببقايا النباتات
Multi- hole nozzle	فوهة متعددة الفتحات

N

National laboratory	معمل قومى
Needle	أبرة
Nozzle	فوهة- فونية- بشبورى
Nozzle- hole	فتحة البشبورى
Nut	صامولة

O

Official rating	المعدل الرسمى
Oil consumption	استهلاك الزيت
Oil seal	مانع تسرب الزيت
Optimum size of implement	الحجم الأمثل للالة
Orifice	فتحة صغيرة
Oscillatory tillage	حراثة تذبذبية
Oscillograph	أوسيلوجراف (جهاز لرسم الذبذبات)

Overload	حمل زائد
Owner	مالك

P

Packing	حشو
Parastic soil forces	قوة التربة الغير نافعة
parking brake	فرملة أنتظار
Pedal	دواسة
Penetrometers	مقياس الاختراق
Performance efficiency	كفاءة الأداءة
Permissible pedal pressure	الضغط المسموح به على الدواسة
Permit	ترخيص
Petrol engine	محرك بنزين
Pickup reels	مضرب التقاط
Plant thinners	آلات خف النباتات
Planter	آلة الزراعة فى صفوف
Power- take off drives	نقل القدرة بواسطة عمود الادارة الخلفى
Precision planting	زراعة دقيقة
Press wheels for planters	عجلات ضغط لآلة الزراعة فى صفوف
Production model	نموذج إنتاج
Production prototype model	نموذج بدائى للأنتاج
Public testing agencies	هيئات الأختبار العامة
Pull	شد
Pumps	مضخات
Puncture	خرق ، ثقب
Purification	تنقية
Push rod	زراع دفع

Q

Qualitative	نوعى
Quantitative	كمى
Quarter	ربع
Quick release valve	صمام سريع الفتح

R

Rack and pinion drive	إدارة بالجريدة المسننة والترس
Raddle conveyor	ناقل ذو جرايد
Rakes	مجنبات
Ram- air venturi spreaders	ناثرات بدفع الهواء خلال اختناق
Ratio	نسبة
Rear- mounted	تعليق خلفى
Reciprocating unbalance	عدم اتزان متردد
Register	موقع أو دليل السكين
Repairs and maintenance	أصلاح وصيانة
Research procedure	خطوات البحث
Ring	حلقى
Roll balers	آلة تبييل اسطوانية
Roller chain	جنزير ذو أسطوانات
Rolling resistance	مقاومة الدوران
Rotary cultivators	عزاقة دورانية
Rotary hoes	فواسة دورانية
Rotary tillers	محاريث دورانية
Row- crop cultivators	عزاقات محاصيل الصفوف
Rural electrification	كهربة الريف

S

Safety devices	وسائل أمان
Safety valve	صمام أمان
Scouring	تنظيف ذاتى (لبدن المحراث)
Sealed bearing	كرسى تحميل محكم القفل
Seed packer wheels	عجلات ضغط البذور
Seed tapes	شريط البذور
Seed- metering devices	أجهزة تلقيم البذور
Self- propelled machines	آلات ذاتية الحركة
Semimounted implements	آلات نصف معلقة
Serrated knives	سكاكين مشرشة
Service life	عمر الخدمة
Shakers	هزازات
Shares	أسلحة
Shear	قص
Shelter	مظلات الحماية
SI units and symbols	وحدات ورموز النظام العالمى للوحدات
Sickle	منجل
Sieves	غرابيل
Soil abrasiveness	تأكل بفعل التربة
Soil amendments	محسنات التربة
Specific draft	الشد (الجر) النوعى
Spiked - wheel	عجلة مسننة
Spray nozzles	بشابير الرش
Sprayers	رشاشات
Spring trips	سقاطة زمبركية

Standardization	توصيف قياس
Star - wheel	عجلة نجمية
Strain gages	مقاييس الأنفعال
Strain - sensitive lacquers	دهانات حساسة للأنفعال
Straw walkers	رداخات القش
Stubble	بقايا النباتات بعد الحصاد (الكراسى)
Stubble- mulch tillage	حراثة مع وجود بقايا النباتات
Subsoilers	محاريث تحت التربة
Suspension velocities	سرعات التعليق
Swept volume	حجم مزاح
Swinging rail	قضيب متأرجح
Switch	مفتاح كهرباء

T

Tailings	مواد لم يتم دراستها
Take - off shaft	عمود تشغيل خارجى
Tank trailer	مقطورة بخزان
Taxes	ضرائب
Tension ratio	نسبة الشد
Thinners	آلات خف
Threshing cylinders	اسطوانات الدراس
Tillage implement	ألات الحرث
Tillage tools	أسلحة الحرث
Tilt angle	زاوية ميل
Torque	عزم الدوران
Trailed implements	آلات مقطورة
Transplanters	آلة زراعة شتلات
Travel speeds	سرعة التحرك

Tree shakers	هزازات الأشجار
Two - way	ذو أتجاهين
Type standard	نوع قياسى
Typical	نمطى

U

Ultra- low volume	حجم متناهى فى الصغر
Universal joints	وصلات عامة الحركة (صليبة)
Universal shaft	عمود جامع الحركة
Unsymmetrical	غير متماثل
Upper link	ذراع علوى
Useful time	الوقت المستفاد به

V

Vacuum producer	مخلخل . مفرغ
Valve guide	دليل الصمام
Vane - type pump	مضخة مروحية
Vapor	بخار
Variable costs	تكاليف متغيرة
V- belt sheaves	بكرات سيور V–
Vertical - disk plows	محاريث قرصية رأسية
Volatility	تطاير
Volume median diameter	القطر المتوسط الحجم

W

Wafering hay	ترقيق الدريس
Wagons	عربات
Walking tractor	جرار حدائق
Warpage	أنفتال ، أعوجاج
Washer	حلقة ، وردة

Weed- control	التحكم فى الحشائش
Windrow pickup units	وحدات الالتقاط فى المصففات
Wobble - joint drive	تشغيل بوصلة تراوحية
Workshop	ورشة
Worm gearing	تروس دودية
Wrapping paper	ورق تغليف

X

X - ray photography	التصوير بأشعة إكس

Y

Yardage	التقدير بالياردة
Yield	أنتج ، خضع . حصيلة . محصول
Yield stress	إجهاد الخضوع
Y - joint	وصلة متفرعة
Yoke	عروة ، طية

Z

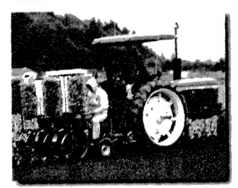
Zero position	وضع الصفر
Zigzag	متعرج
Zone	منطقة ، نطاق



رقم الايـــداع
٢٠٠٠ / ٥٦١٢
الترقيم الدولى
I.S.B.N.
977-281-133-2



مطابع المكتب المصرى الحديث
MODERN EGYPTIAN PRESS
ت : ٤٤٤١٠٧٠ — ٤٤٤١٠٧٤ — فاكس ٤٤٤١٠٧٧



هذا الكتاب

تتعدد الآلات لإجراء مختلف العمليات الزراعية، وكثيراً ما نجد مجموعة من الآلات تقوم بإجراء نفس العملية، ولذلك نكون فى حاجة لاختيار آلة من مجموعة آلات تقوم بنفس العملية. وفى كثير من الأحيان يتطلب الأمر تطوير بعض هذه الآلات لتناسب ظروف الزراعة المصرية.

ودائماً ما نحتاج إلى دراسة الأساليب المتبعة لأداء عملية زراعية لمقارنتها بأسلوب متطور جديد، أو مقارنة أداء آلة معينة بأداء آلة أخرى جديدة، وتكون هذه المقارنات شاملة النواحى الفنية والاقتصادية، ولذلك اهتم هذا الكتاب بتوضيح كثير من النقاط التى تؤخذ فى الاعتبار عند تقييم الآلات الزراعية، حتى يمكن للدارس وضع النقاط التفصيلية طبقاً لنوع الآلات المتوافرة لديه، أو إمكانيات التطوير من ورش وخامات.

كما يتضمن الكتاب تقييم أو اختيار الآلات المستوردة لإمكانية إنتاجها محلياً، سواء بدون تعديل أو بعد تعديلها وتطويرها لتكون أكثر مناسبة للظروف المحلية. كما تضمن الكتاب بالدراسة الآلات المنتجة محلياً بهدف تطويرها وتحسين أدائها وبيان نقاط الضعف والقوة فيها أثناء عملها فى الظروف المختلفة.

وأخيراً.. أرجو أن يساهم هذا الكتاب فى بناء القدرات التكنولوجية الذاتية للمجتمع المصرى والعربى.

والله ولى التوفيق..

الناشر

ISBN: 977-281-133-2



ACADEMIC BOOKSHOP